
ТЕХНИКА—
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ
10
ОКТЯБРЬ
1949


Молодые
производственники!
Боритесь за увеличение
съема продукции
с каждого станка и агрегата!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1949 г. 17-й ГОД ИЗДАНИЯ ОКТЯБРЬ № 10

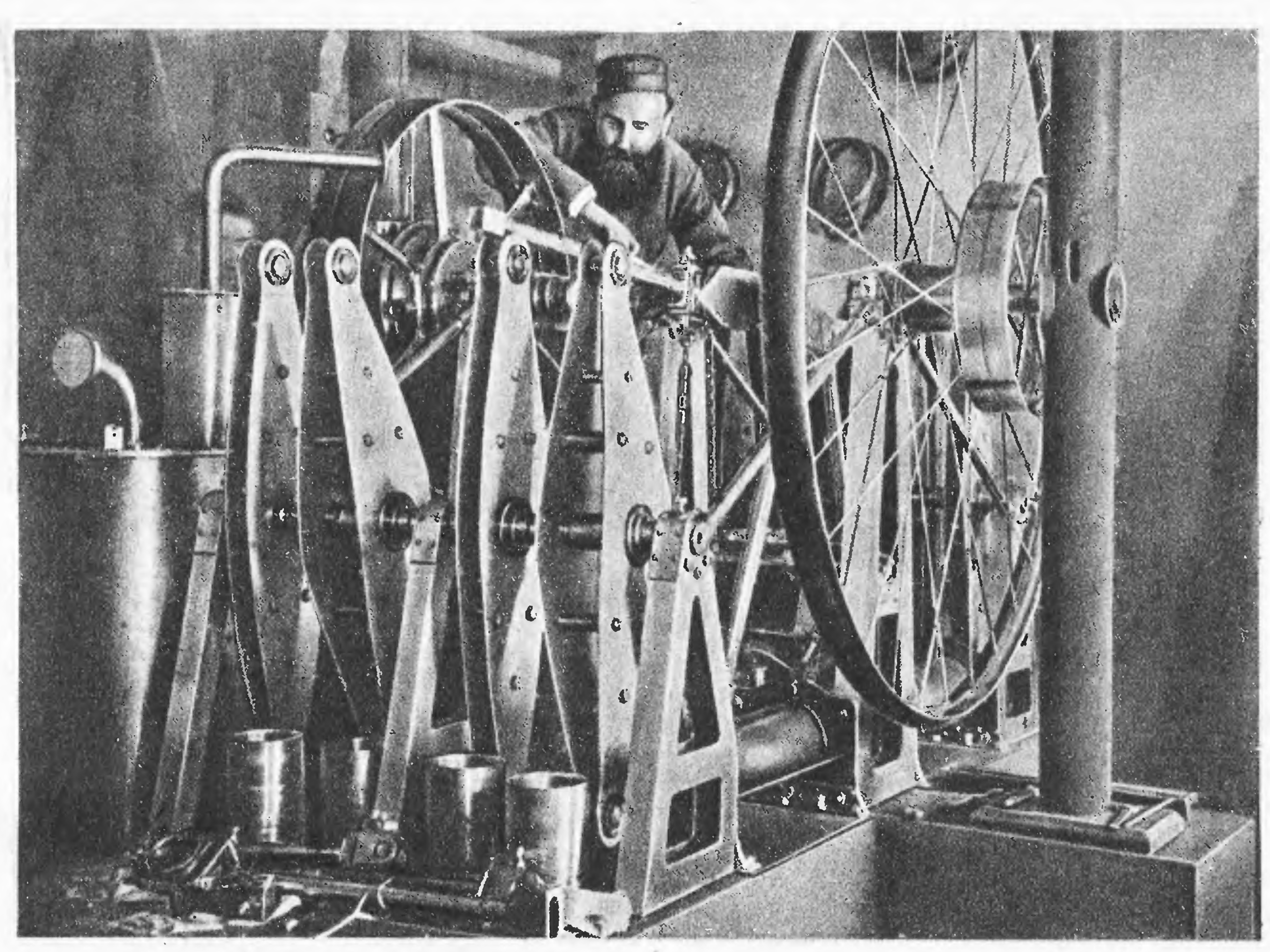
Адрес редакции: Москва, Новая площадь, 6/8

Тел. К 0-27-00, доб. 1-72 и 2-72

Восстановим правду
О СОЗДАНИИ БЕНЗИНОВОГО МОТОРА

Подполковник в отставке Е. БУРЧЕ, инженер В. ШАВРОВ

Рис. Ю. ИОНОВА



О. С. Костович у изобретенного им первого в мире двигателя, работающего на бензине. (Снимок публикуется впервые.)

Изобретение бензинового мотора справедливо расценивается как одно из крупнейших событий в истории техники. Это изобретение открыло путь к созданию механического безрельсового транспорта. Оно явилось основой для стремительного развития управляемого воздухоплавания и авиации, механизации армий, а также способствовало техническому перевооружению морского флота и многочисленных отраслей промышленности.

Известно, что моторы внутреннего сгорания, работающие на жидком горючем, сменили сходные по принципу действия газовые двигатели, обладавшие малой мощностью и громадным весом. Газовые двигатели нельзя было использовать как тяговую силу на транспорте. Так, например, двигатели, предлагавшиеся в 1877 году русскому правительству фирмой Веберг и Шлюттер, при мощности 8 л. с. весили 120 пудов, то-есть имели так называемый удельный вес 240 килограммов на 1 л. с.

Изобретение бензинового мотора позволило резко повысить мощность двигателя при одновременном значительном снижении его удельного веса.

До сих пор изобретение мотора внутреннего сгорания, работающего на жидком горючем — керосине, а затем бензине, — приписывалось немецкому инженеру Готлибу Даймлеру.

На основании изучения многих литературных источников и архивных материалов, а также в результате бесед с лицами, лично знавшими действительного изобретателя первого мотора, ныне можно категорически опровергнуть приоритет Даймлера и доказать, что первый бензиновый мотор был изобретен, построен и испытан в России.

Даймлер лишь в 1882 году оставил завод газовых двигателей Отто и Лангена, где служил инженером, и занялся проектированием двигателя, работающего на жидком горючем. В 1883 году ему был выдан первый патент на одноцилиндровый керосиновый мотор. Опытный экземпляр этого двигателя, построенный в 1884 году, оказался неудачным. Лишь 3 апреля 1885 года Даймлер получил второй патент на улучшенный вариант двигателя, который оказался относительно работоспособным. В конце этого же года он был построен и установлен на извозчичью пролетку. Вот все данные, на основании которых Даймлеру приписывается первенство в изобретении двигателя на жидком горючем.

Однако нигде до сих пор не отмечался тот факт, что еще за несколько лет до того, как Даймлер начал проектировать свой первый мотор, в России уже был полностью разработан проект во много раз более мощного бензинового мотора. Построен и испытан этот мотор был также раньше даймлеровского.

Вот как обстояло дело.

В 1878 году в Петербург приехал участник русско-турецкой войны — моряк русского флота капитан Огнеслав (Игнатий) Стефанович Костович.

Костович был технически глубоко образованным человеком и талантливым изобретателем, творцом новых механизмов для подъема затонувших кораблей, моторной лодки, подводной лодки и, наконец, особой фанеры — «арборит», которая выдерживала, не расклеиваясь, длительное пребывание в кипящей воде.

По дошедшим до нас, к сожалению неполным, сведениям, сообщенным сотрудничавшими с Костовичем техниками, он уже на своей моторной лодке применил мотор внутреннего сгорания собственной конструкции. Однако пока еще не удалось установить ни дату постройки этого мотора, ни выяснить его конструктивное устройство.

Поэтому ниже мы будем говорить лишь о событиях и датах, которые подтверждены с документальной точностью.

В Петербурге Костович случайно попал в группу первых русских энтузиастов воздухоплавания. Прослушав там доклады великого ученого — профессора Д. И. Менделеева, который к тому времени уже разработал проекты стратостата с герметической гондолой и дирижабля с баллонетом, Костович уже в августе 1879 года показал членам кружка свой вполне законченный проект полужесткого дирижабля. По проекту изобретателя, этот дирижабль должен был приводиться в движение оригинальным 80-сильным бензиновым мотором с электрическим зажиганием горючей смеси в цилиндрах. Указанная дата документально подтверждается передовой статьей журнала «Воздухоплаватель» № 16 от 1 января 1881 года, репродукцию с которой мы приводим.

В начале 1880 года этот проект был уже официально апробирован только что образовавшимся «Первым русским обществом воздухоплавателей», при участии таких крупнейших ученых, как Д. И. Менделеев, адмирал Н. М. Соковнин (также разработавший незадолго до этого проект жесткого дирижабля), будущий академик капитан-лейтенант М. А. Рыкачев.

«Первое общество воздухоплавателей» высоко оценило проект, отметив, что «воздухоплавательное судно Костовича в ряду изобретений на почве аэронавтики занимает первое место».

«Общество воздухоплавателей» сочло поэтому возможным выпустить воззвание с призывом оказать материальную поддержку изобретателю для сооружения этого дирижабля. В воззвании отмечалось значение изобретения для связи с отдаленными окраинами нашей страны и его военная ценность; причем особенно подчеркивалось, что нельзя допустить, «чтобы при указанных условиях нас предупредила другая нация».

Первым под этим воззванием подписался русский ученый-патриот, пользовавшийся всеобщим уважением, — адмирал Н. М. Соковнин.

При поддержке Менделеева и Рыкачева вскоре же было организовано «Товарищество по постройке воздухоплавательного корабля «Россия», быстро собравшее паевые взносы — 200 тысяч рублей.

Костович засел за разработку детальных рабочих чертежей.

Как ныне точно установлено, 8 августа 1882 года на Охтенской судостроительной верфи была начата постройка дирижабля и мотора к нему. Об этом официально сообщалось в журнале «Нива» № 33 за 1882 год.

Необходимо отметить, что Костович решительно отверг несколько предложений о постройке его дирижабля за границей, а перед началом работ объявил в печати, что воздушный корабль будет строиться только из отечественных материалов и руками только русских рабочих — факт, необычайно красноречиво свидетельствующий о высоком патриотизме изобретателя!

Костович особенно форсировал постройку мотора, поскольку именно отсутствие подходящих двигателей было причиной неудач всех предпринимавшихся ранее в России и за границей попыток создать управляемый аэростат. Постройка мотора должна была доказать реальность смелого шага.

Как же устроен замечательный мотор Костовича и в чем заключались его необыкновенные достоинства, не превзойденные зарубежной техникой моторостроения вплоть до 1906—1908 годов?

Мотор Костовича — четырехтактный 8-цилиндровый бензиновый двигатель с горизонтальным расположением цилиндров и электрическим зажиганием. Для уменьшения вибрации мотора зажигание устроено так, что вспышки происходят попеременно в двух парах крайних и в двух парах средних цилиндров. Система шатунов и кривошипов, сходных с применявшимися тогда на паровых машинах, вращает коленчатый вал, находящийся почти на метр выше цилиндров. На одном конце вала для большей равномерности хода установлен легкий, но большого диаметра маховик, а от шкива, насаженного на противоположный конец вала, должна была итти передача на четырехлопастный винт.

На оси коленчатого вала находятся четыре шестерни, соединенные цепными передачами с механизмами, открывающими выпускные клапаны, а также с запальными коробками электрического зажигания.

Запальных коробок, действующих под током низкого напряжения «на отрыв», в моторе четыре — по одной на каждую пару противолежащих цилиндров. К каждой из них подведены провода от аккумулятора. Снизу в коробках находятся впускные клапаны, через которые подается из четырех карбюраторов горючая смесь. Внутри каждой коробки вращается подвижной контакт, соприкасающийся при каждом обороте со вторым пружинящим контактом. Возникающая при этом искра воспламеняет смесь в обоих противолежащих цилиндрах, свободно сообщающихся с коробкой.

По окончании рабочего хода обратное движение поршней выталкивает газы назад, в бездействующую в этот момент запальную коробку. В ее боковом придатке находится направленный вниз выхлопной клапан.

Охлаждение мотора водяное. Цилиндры закрыты кожухом, их стенки омываются водой, вытекающей из отверстий в нижней плите, на которой смонтирован весь мотор.

Цилиндры и поршни выполнены из фосфористой бронзы. Для смазки цилиндров в той их части, где ходят поршни, введены масляные трубки фитильных масленок. Остальные трущиеся части двигателя также снабжены фитильными масленками.

По сообщению инженера Б. Н. Воробьева, лично знавшего Костовича, постройка мотора была закончена к концу 1884 года, а в начале 1885 года он уже прошел все испытания. Таким образом, помимо бесспорного приоритета в изобретении бензинового мотора, Костович опередил Даймлера и в осуществлении двигателя.

Замечательное творение Костовича избежало печальной участи многих других изобретений русских ученых и конструкторов. Мотор в целости (за исключением деталей карбюраторов, охлаждения и клапанных толкателей) сохранился до наших дней. Ныне каждый может увидеть на стенде Центрального дома авиации и ПВО имени М. В. Фрунзе этот первый в мире бензиновый мотор.

Приведем некоторые данные о преимуществах мотора Костовича перед двигателями, которые появились даже много лет спустя за границей.

В 1894 году, то-есть лишь через 9 лет после своих первых опытов «моторизации» извозчичьей пролетки, Даймлер впервые попытался создать мотор специально для воздухоплавания — для дирижабля Шварца. Этот мотор развивал мощность всего 12 л. с. и весил 298 кг, то-есть имел удельный вес в 24,75 кг на 1 л. с. Несовершенство этого мотора привело к гибели дирижабля.

В 1897 году дирижабль Вельферта, на котором был установлен 8-сильный мотор Даймлера, взорвался в воздухе. Этот дирижабль погиб со всем экипажем из-за крупного конструктивного недостатка мотора: в нем, как и во всех моторах Даймлера, зажигание осуществлялось от калильной трубки, выбрасывавшей наружу большие языки пламени.

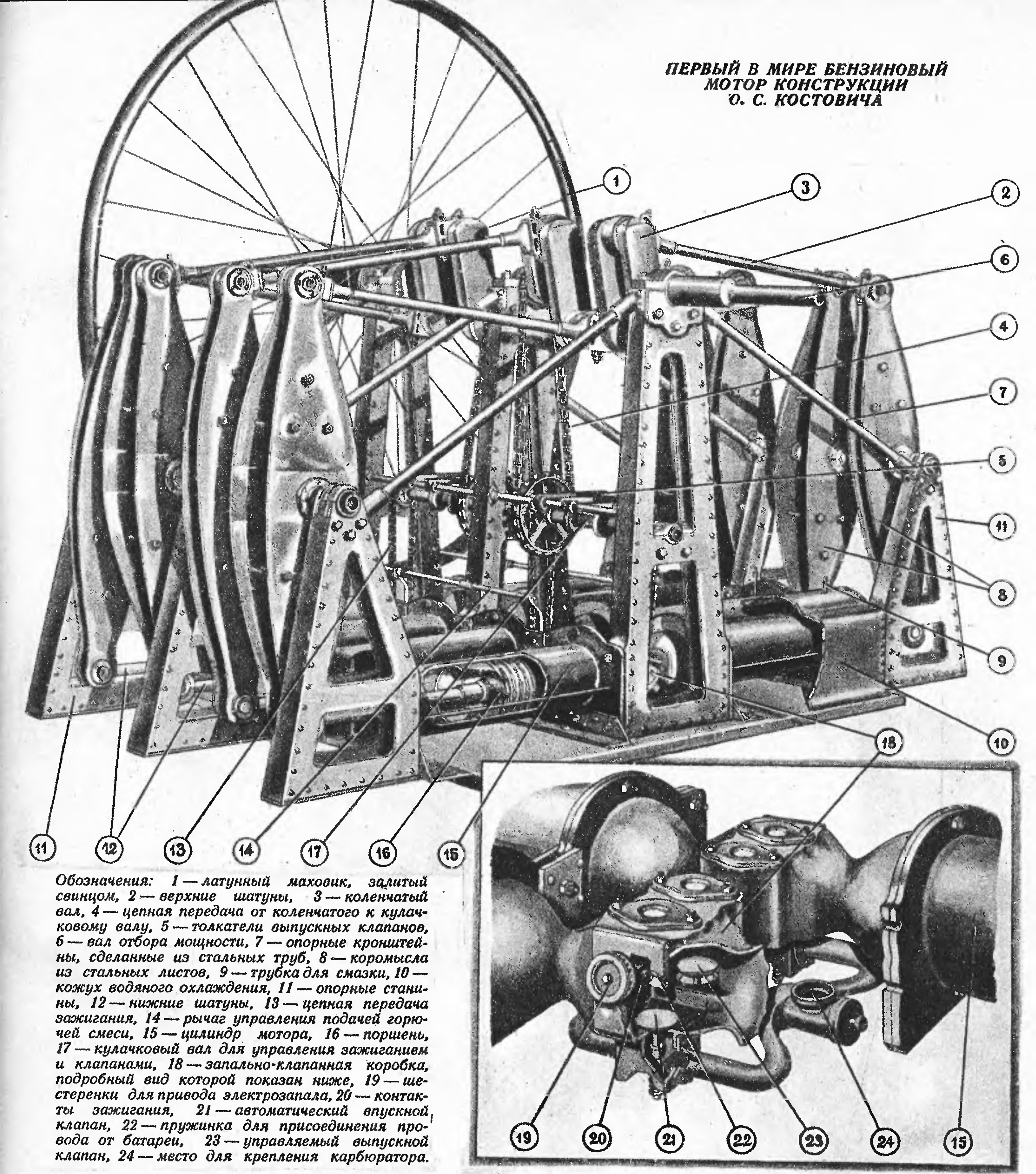
К 1900 году для первого дирижабля «Цеппелин» Даймлер построил два 16-сильных мотора, весом по 420 кг каждый, то-есть с удельным весом 26 кг на 1 л. с. Моторы пришлось сделать более тяжелыми, чем для дирижабля Шварца, потому что при меньшем удельном весе двигатель оказывался слишком ненадежным.

В 1902 году на дирижабле Жюллио-Лебоди появляется 40-сильный мотор, построенный по лицензии Даймлера французской фирмой Панар-Левассер; этот мотор имел удельный вес 9,5 кг на 1 л. с.

К 1906 году фирма Панар-Левассер увеличивает мощность своего мотора до 70 л. с. Удельный вес этого двигателя был равен 9 кг на 1 л. с.

И только в 1908 году на очередном «Цеппелине» появляется мотор более мощный, чем у Костовича. Он имел мощность в 110 л. с. и удельный вес 4,2 килограмма на 1 л. с. Мотор же Костовича при мощности 80 л. с. весил 240 кг, то-есть имел удельный вес всего 3 кг на 1 л. с. — поистине это было гениальное достижение!

Электрическое зажигание горючей смеси в цилиндрах также является изобретением Костовича. Как уже говорилось, в моторах Даймлера применялось зажигание от калильной трубки. За границей электрическое зажигание впервые применил в газовом двигателе немецкий конструктор Бенц. Было это в 1884 году. Но система зажигания Бенца не позволяла мотору давать более 150—160 оборотов в минуту. Между тем



Обозначения: 1 — латунный маховик, залитый свинцом, 2 — верхние шатуны, 3 — коленчатый вал, 4 — цепная передача от коленчатого к кулачковому валу, 5 — толкатели выпускных клапанов, 6 — вал отбора мощности, 7 — опорные кронштейны, сделанные из стальных труб, 8 — коромысла из стальных листов, 9 — трубка для смазки, 10 — кожух водяного охлаждения, 11 — опорные станины, 12 — нижние шатуны, 13 — цепная передача зажигания, 14 — рычаг управления подачей горючей смеси, 15 — цилиндр мотора, 16 — поршень, 17 — кулачковый вал для управления зажиганием и клапанами, 18 — запально-клапанная коробка, подробный вид которой показан ниже, 19 — шестеренки для привода электрозапала, 20 — контакты зажигания, 21 — автоматический впускной клапан, 22 — пружинка для присоединения провода от батареи, 23 — управляемый выпускной клапан, 24 — место для крепления карбюратора.

мощность легкого двигателя определяется в значительной мере именно большим числом оборотов.

Мотор Костовича отличался еще одной интересной и существенной конструктивной особенностью: камеры сгорания были расположены между опозитными (противостоящими) поршнями. Такую конструкцию значительно позже целиком скопировала немецкая фирма Юнкерс.

Над двигателями внутреннего сгорания во времена Костовича работали и другие русские изобретатели. В 1885 году двадцатилетний русский конструктор Б. Г. Луцкой построил и успешно испытал сперва 4-цилиндровый, а вслед за ним и 6-цилиндровый двигатели внутреннего сгорания с вертикально расположенными в один ряд цилиндрами. До него все подобные газовые двигатели строились исключительно с горизонтальным расположением цилиндров. Таким образом, двигатели Луцкого являются как по расположению, так и по числу цилиндров прообразом большинства автомобильных и судовых моторов наших дней.

В дальнейшем Луцкой построил свыше десяти двигателей, работавших уже на жидком горючем. В 1904 году ему удалось в двигателе для моторной лодки достичь мощности 50 л. с., обогнав, подобно Костовичу, всех иностранных моторостроителей. В 1907 году двигатель Луцкого мощностью 6 тыс. л. с. был установлен на миноносце Балтийского флота «Видный». Это был самый мощный в то время двигатель внутреннего сгорания.

Вот как блистательно выглядели действительные достижения нашего моторостроения в сопоставлении с претензиями на приоритет в этой области западных конструкторов!

Здесь уместно сказать, что именно сведения о моторе Костовича, видимо, побудили Даймлера заняться жидкостными двигателями внутреннего сгорания, а Бенца — электрическим зажиганием.

Дело в том, что в числе членов «Первого русского общества воздухоплавателей» и затем VII (воздухоплавательного) отдела «Императорского русского технического общества» в

ВОЗДУХОПЛАВАТЕЛЬ

LE VOZDOUHOPLAVATEL. THE AIRSHIPPER.

AERONAUTICAL JOURNAL

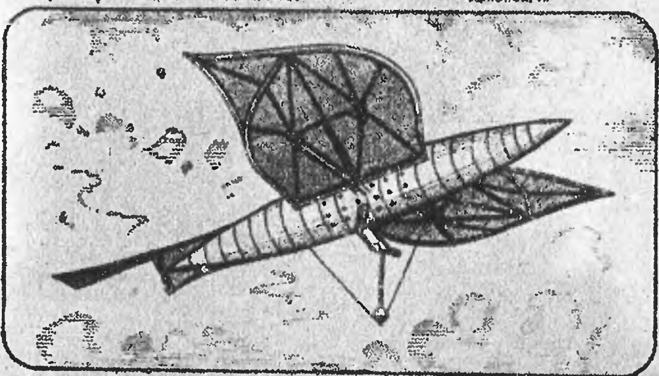
Подписавшіеся на первые 15 нумеровъ нашего изданія будутъ имѣть право на полученіе всѣхъ нумеровъ, которые выйдутъ въ 1881-мъ году.

„Воздухоплаватель" не служитъ органомъ какого нибудь одного воздухоплавательнаго общества; журналъ этотъ совершенно независимъ, такъ какъ основанъ и содержится частными средствами его издателя.

Address of the edition: „St. Petersbourg (Russia) Izmailov-bridge House Lodigin № ⁵⁷/₁₀₄. lodging № 7." Price: 2 dollars. The subscribers of 1880 recieve gratis all №№ of 1881. Advertisements—gratis.

Воздухоплавательное судно или аэроскафъ Капитана Костовича.

THE CAPTAIN KOSTOVITS'S AIRSHIP OR AEROSCAPH.



Сегодня мы приводимъ рисунокъ, по справедливости заслуживающій [illegible] изумленія и восторгъ. Для насъ рисунокъ этотъ не представляетъ ничего новаго, такъ какъ еще въ августѣ 1879-го года капитанъ Костовичъ насъ познакомилъ съ подробными чертежами своего воз-

Фантастический рисунок — проект дирижабля Костовича, публиковавшийся в русских журналах в конце прошлого века. Ниже — фотография модели настоящего дирижабля Костовича, вмонтированная в гравюру «Вид Петербурга с птичьего полета».

собранные на постройку дирижабля Костовича, и проект снова рассматривался правительственной комиссией. Она должна была решить вопрос о том, насколько целесообразно расходовать средства для продолжения постройки дирижабля. Эта комиссия, так же как «Первое русское общество воздухоплавателей» в 1880 году, признала все достоинства проекта и ходатайствовала об отпуске 35 тысяч рублей, дополнительно к 200 тысячам, которые были собраны по подписке.

И в то же время остается непреложным, что такие выдающиеся ученые, как Д. И. Менделеев, Н. М. Соковнин и М. А. Рыкачев, дали проекту Костовича небывало высокую оценку еще в 1880 году!

Эти противоречия и побудили авторов настоящей статьи взяться за детальное исследование материалов из далекого прошлого, которое и привело к раскрытию исторической правды.

Противоречия исчезли, когда мы узнали, что подлинный проект Костовича, по которому велась постройка, ввиду военного значения изобретения был засекречен. Строительство велось в тайне, так что сведения о деталях конструкции дирижабля и мотора были известны лишь весьма ограниченному кругу лиц. И, как можно видеть по прилагаемой фотографии модели, внешний вид дирижабля по подлинному проекту 1879 года не имеет ничего общего с той картинкой, которая была опубликована в печати.

Появление же ее объясняется тем, что для сбора средств было необходимо дать в печати какие-то сведения о деле, помочь которому призывались народные массы. Поэтому в журнале «Воздухоплаватель» появилось фантастическое изображение дирижабля, которое дезориентировало не только современников Костовича, но и последующих исследователей.

С 1881 года эта картинка была размножена на страницах 24 массовых популярных изданий: в журналах «Нива» и «Огонек» и во многих газетах. В текстах, ее сопровождавших, говорилось о том, что постройка дирижабля, или, как его называли, «аэроскафа», уже ведется; давались указания, куда пересылать деньги, и приглашались агенты по распространению 16 других несекретных изобретений Костовича, для того чтобы увеличить приток средств.

Теперь необходимо разъяснить, почему замечательное изобретение Костовича так и не было доведено до практического использования. Почему, в частности, Можайский, современник Костовича, член того же «Общества воздухоплавателей», зная о моторе Костовича, все же поставил на свой самолет паровую машину.

Дело в том, что к моменту постройки первого самолета Можайского мотор Костовича еще не был готов.

Поэтому, естественно, что Можайский должен был предпочесть уже испытанную долгой практикой в морском флоте паровую машину еще непроверенной новинке.

Новые, легчайшие в мире паровые машины для второго самолета Можайский успел построить к 1885 году, когда только начались испытания мотора Костовича.

Тот факт, что испытания мотора Костовича дали хорошие результаты, подтверждается тем, что в дальнейших хлопотах об отпуске средств сам Костович неоднократно подчеркивал, что мотор для дирижабля у него готов. Если бы мотор оказался неудачным, он, естественно, этим аргументом не стал бы пользоваться.

Кроме того, в другом, датированном 1890 годом, проекте дирижабля, автором которого был русский поручик Чернушенко, прямо предусматривалась установка нескольких моторов Костовича.

Бездушные бюрократы и сановники иностранного происхождения, заполнявшие правительственные учреждения царской России, всячески препятствовали прогрессу русской науки и техники. Они-то и похоронили замечательное творение Костовича. В 1889 году, когда все части дирижабля были полностью готовы, ему отказали в последней правительственной ссуде для сборки воздушного корабля.

В договоре же, заключенном военным министерством с Костовичем, содержалась оговорка, что в случае, если постройка дирижабля не будет закончена в 1888 году, все, что находится в мастерских изобретателя, переходит в казну.

Тогдашние официальные руководители русского воздухоплавания, вместо того чтобы собрать и испытать дирижабль, решили все отпускавшиеся им средства обратить на расширение «учебного воздухоплавательного парка».

Этими же «деятелями» был забракован и проект дирижабля Чернушенко. Таким образом, и здесь мотор Костовича не мог быть использован.

(Окончание статьи см. на стр. 11.)

среду подлинных ученых-патриотов проникли, как это теперь известно, отдельные проходимцы и шпионы, вроде генералов Паукера и Штубендорфа, полковника Рамбаха и др., которые, располагая информацией о работах Костовича, при существовавших в тогдашней России «порядках», могли преспокойно переправлять любые данные в Германию.

Читателя, вероятно, уже давно волнует вопрос: как получилось, что столь выдающиеся достижения русских конструкторов Костовича и Луцкого долгие десятилетия оставались в тени и даже приписывались немецким инженерам?

На этот резонный вопрос можно дать исчерпывающие объяснения.

Вернемся к уже упоминавшемуся выше журналу «Воздухоплаватель» № 16 за 1881 год: на рисунке, опубликованном в журнале, художником изображен якобы дирижабль Костовича. Это диковинное сооружение с гигантскими машущими крыльями, выходящими откуда-то прямо из баллона с газом, с какими-то рычагами в виде человеческих рук и подобием маятника снизу. Нет даже признака кабины для экипажа.

Этот злополучный рисунок сыграл свою роль: многие авиационные историки и литераторы, взглянув на него, сразу же прекращали сколько-нибудь серьезно интересоваться творчеством О. С. Костовича.

Когда значительно позднее в государственных архивах были найдены бесспорные документы и подлинные конструктивные чертежи проекта Костовича, кем-то была выдвинута совершенно несостоятельная версия, что это якобы «второй проект», и его появление было произвольно отнесено к 1886 году.

Единственным основанием для такой явно ошибочной даты явилось то обстоятельство, что в этом году иссякли средства,



Молодой токарь ДЕНИСОВ

Ник. БОБРОВ

Рис. А. ПОБЕДИНСКОГО и Ю. ИОНОВА

Стоял холодный октябрь 1941 года. Берега Камы были окутаны густой пеленой тумана. Четко хлопали по воде колеса буксирного парохода, тащившего за собою огромную баржу, на которой эвакуировались из Москвы учащиеся ремесленного училища.

На носу баржи, в шинели и форменной фуражке ремесленника, стоял пятнадцатилетний паренек Роман Денисов. Он смотрел вперед, но мысли его были далеко — в родном колхозе «Заветы Ильича», в котором остались его престарелые родители.

«Успеют ли они эвакуироваться?..»

Роман подошел к группе товарищей. Они были так же грустны. Им не хотелось ехать в далекий город Воткинск. «Вот на фронт бы — это другое дело!» — мечтали многие из них.

К группе ребят подошел помполит, так звали в те годы заместителя директора училища по культурно-воспитательной работе.

Подсев к ребятам, он спросил:

— Поди, у всех у вас, ребята, на фронте родные воюют?..

Родные-воины оказались у большинства: у кого отец, у кого брат.

— И вы, наверное, хотите на фронт? — улыбаясь, спросил помполит.

Лица ребят оживились.

— Конечно! — пылко ответил за всех Вася Акулов.

— Хорошее это дело, только воевать нам придется в тылу. Мы будем помогать нашим родным воинам бить врага. — И, заметив настороженность ребят, помполит продолжал: — Воинам Красной Армии нужно оружие: пушки, пулеметы, снаряды. А оружия без токарей и слесарей не сделаешь. Поэтому наше училище решили эвакуировать. По окончании учебного года вы будете работать на заводе. А поэтому поставьте своей задачей: сегодня сделать много, завтра сделать еще больше! Помните, что вы работаете для победы над врагом!

Долог был путь...

Но вот настал день, когда рослые, как на подбор, молодцы-ремесленники строем зашагали по улицам города.

Тыл ковал победу. Круглые сутки дымились и трубы Воткинского завода; трижды в сутки оглашались окрестности города могучим заводским гудком. Неустанно громыхали колеса поездов, везущих на фронт оружие. Неделями не покидали территории завода воткинские рабочие, отрываясь от станков лишь для короткого сна да на время обеда. Настал день, когда работать на завод пришел и юный токарь Роман Денисов, только что окончивший ремесленное училище. Неплохую подготовку дало ему училище. Знал Денисов и токарный станок и приемы работы на нем, был знаком он и с обработкой главнейших деталей. Но на заводе снова пришлось учиться...

Придя в цех, он пристально стал присматриваться к работе старых токарей. И, быстро переняв их профессиональные навыки, стал выполнять суточную норму. Вскоре комсомолец Денисов организовал в цеху первую комсомольско-молодежную бригаду. Ядро бригады составляли: Назаренко — токарь из Киева, Курганов — сталинградец — и сам Денисов. Бригада Денисова вызвала на социалистическое соревнование своих однокашников по учебе в ремесленном училище — бригаду Васи Акулова. И друзья по учебе стали «соперниками» в работе.

Производительность труда росла в обеих бригадах.

В год окончания войны токарю Денисову исполнилось девятнадцать лет. Старые воткинские мастера называли теперь молодого бригадира Романом Егоровичем, а такое уважение заслужить нелегко. Денисов его заслужил тем, что уже два года подряд перевыполнял норму и в совершенстве овладел своим мастерством. Умело приноровившись к своему станку, Роман выжимал из него все, что можно. Только сам Денисов был недоволен собой.

— Мало мы даем продукции, — говорил он своим друзьям. — Можно давать значительно больше. Надо только найти новые пути к этому.

К победе в соревновании Денисов и его двое товарищей из бригады готовились и дома и на заводе. В часы досуга они занимались изучением математики, тонкостей токарного дела, знакомились со свойствами обрабатываемых ими металлов. На работе они чутко прислушивались ко всем замечаниям, могущим улучшить работу, и быстро перенимали все лучшее.

Молодой бригадир прекрасно помнил, сколь ценны бывают такие замечания. Как-то еще во время войны к нему подошел мастер Лещенко и, наблюдая за работой, мягко сказал:

— А не находите ли вы, уважаемый товарищ, что теряете много времени на отыскание того или иного инструмента?

Замечание Лещенко вначале кольнуло самолюбие молодого токаря, но, трезво обдумав слова старого мастера, Роман понял, что Лещенко прав. Надо было поднимать культуру производства. Деятельную помощь в этом важном деле оказал товарищ Кучеренко — секретарь партийной организации цеха. У станка Денисова появился справа шкафчик, а слева — тумбочка. На полочках шкафчика на строго определенном месте лежали измерительные приборы, техническая документация, режущий инструмент. По росту Денисова была переделана деревянная решетка на полу. Электрическая лампочка, освещавшая ранее, по словам старого токаря Журавлева, «самою себя», теперь окружена была абажуром, бросавшим свет на станок. На планке, к которой была прикреплена лампа, всегда висели перед глазами чертеж и, с раскрытой массивной крышкой, дедовские часы — «луковица».

Наблюдая, как вьется стружка, Денисов часто ловил себя на желании увеличить скорость резания.

Но при попытках дать большее число оборотов шпинделю, резец «садился» и выходил из строя. За помощью Денисов обратился к заведующему инструментальным хозяйством цеха инженеру Рогинскому.

— Резец этот рассчитан на определенное сопротивление и температуру. А вы хотите заставить его работать в других условиях, — объяснил инженер. Затем, посмотрев на юного бригадира, продолжал уже мягче: — Увеличение скорости требует новых резцов.

— Каких же? — спросил Роман.

— Сейчас продолжайте работать, а после гудка зайдите ко мне — поговорим.

В выходной день все трое — Назаренко, Курганов и Денисов — приглашены были инженером Рогинским. Роман уже предупредил товарищей, что инженер расскажет много ново-

го о резцах — инструменте их будущей победы. За чаепитием говорили сначала на общие темы, а затем попросили инженера рассказать о резцах.

— В восьмидесятых годах прошлого столетия, — издалека начал Рогинский, — резцы изготовлялись исключительно из углеродистой стали. Но красностойкость, то-есть сопротивляемость теплоте, этой стали очень низка — всего лишь 250—300 градусов. А вы знаете, что при резании даже со скоростью, принятой сейчас, у режущей грани резца создается более высокая температура.

— Позднее, — продолжал инженер, — была создана самозакаливающаяся сталь, резцы из которой выдерживали температуру до 400 градусов... В первом десятилетии нашего столетия появилась быстрорежущая сталь с красностойкостью до 600 градусов. Это позволило увеличить скорость резания, определяемую, как это вам известно, расстоянием в метрах, проходимым точкой поверхности резания вращающейся детали за одну минуту.

Таким образом, скорость резания была повышена в два-три раза по сравнению с инструментом, изготовленным из углеродистой стали.

— Наконец, — добавил после небольшой паузы Рогинский, — советские изобретатели создали новый, металлокерамический сплав — «победит», инструмент из которого сохраняет свои режущие свойства при нагреве до температуры в 800 градусов! Но и это не явилось пределом на пути повышения качества твердых сплавов. Наша промышленность выпускает в настоящее время твердые сплавы двух групп. Первая из них — это сплавы вольфрамо-кобальтовые, вторые — вольфрамо-титано-кобальтовые. И те и другие сохраняют высокую твердость и износоустойчивость при нагреве до 900 градусов!

— А когда же мы их получим? — вырвалось у Денисова.

— Скоро мы будем располагать этими сплавами, а пока продолжим знакомство с ними. К первой группе, — тут Рогинский заглянул в журнал, — относятся сплавы «ВК3», «ВК6», «ВК8» и «ВК12», а ко второй — «Т5К6», «Т5К10», «Т15К6», «Т21К8» и «Т30К4». Эти сплавы очень тверды, но хрупки. Менее хрупкими, а вместе с тем и более вязкими являются сплавы первой группы. Поэтому инструменты из них применяются для обработки чугуна. Для обработки же сталей применяются главным образом сплавы второй группы, но при выборе их надо руководствоваться условиями обработки, а не брать первый попавшийся сплав. Так, например, в условиях прерывистого или ударного резания следует брать сплавы «Т5К6» и «Т5К10», а при спокойной нагрузке на резец надо выбрать резцы, оснащенные твердым сплавом «Т15К6»...

— Ой, как много этих самых сплавов! — восторженно воскликнул Миша Курганов. — Я не успеваю записывать...

Рогинский, теперь уже медленно, продолжал:

— При чистовых и отделочных работах рекомендуются сплавы «Т21К8» и «Т30К4»... Изготовляются эти сплавы в виде пластинок, путем спекания при температуре около 1 400 градусов порошков вольфрама, титана, углерода и кобальта. Изменение твердости этих сплавов с изменением температуры незначительно. Они сохраняют высокую твердость до температуры 800—900 градусов! Не забывайте, товарищи, что все эти сплавы, состоящие из чрезвычайно редких элементов, очень дороги и обычный резец лишь в своей режущей части оснащается пластинкой из этих сплавов. Эти резцы позволяют значительно увеличить скорость резания, но не только в них заключается решение вопроса о скоростном, скажем до 1 000 метров в минуту, резании металла, но и... — Рогинский сделал многозначительную паузу и подчеркнуто закончил: — ...в новой геометрии резцов!

Дома друзья начали систематическое изучение скоростного резания металлов по журналам, книгам и газетным вырезкам, которые им предоставил инженер заводской лаборатории резания. С гордостью за советских ученых и инженеров узнали денисовцы, что у нас еще в 1936—1938 годах, значительно раньше, чем в других странах, были произведены опыты скоростного резания металлов с применением резцов новой геометрии.

Работы в этом направлении проводили в лабораториях Московского авиационного института и Промышленной академии ученые и инженеры В. А. Кривоухов, П. П. Грудов, С. П. Тамбовцев, И. Б. Бурштейн, И. Ф. Клоков, А. Я. Малкин, А. А. Арманд, К. П. Стаев, а также Н. М. Резницкий и А. В. Алексеев. Впервые узнали токари денисовской бригады и имя члена-корреспондента Академии наук СССР Владимира Дмитриевича Кузнецова, давшего еще в 1940 году физическое обоснование скоростного резания металлов. В. Д. Кузнецов создал замечательный труд «Физика твердого тела», один из томов которого посвящен физике сложного процесса резания металлов.

Стараясь понять сущность резания металла резцами новой геометрии, друзья делали рисунки. Резец старой или обычной геометрии с положительным передним углом встречает металл заготовки расположенной близко к его вершине точкой. Он испытывает напряжение изгиба и среза. Такие напряжения твердые сплавы выносят плохо.

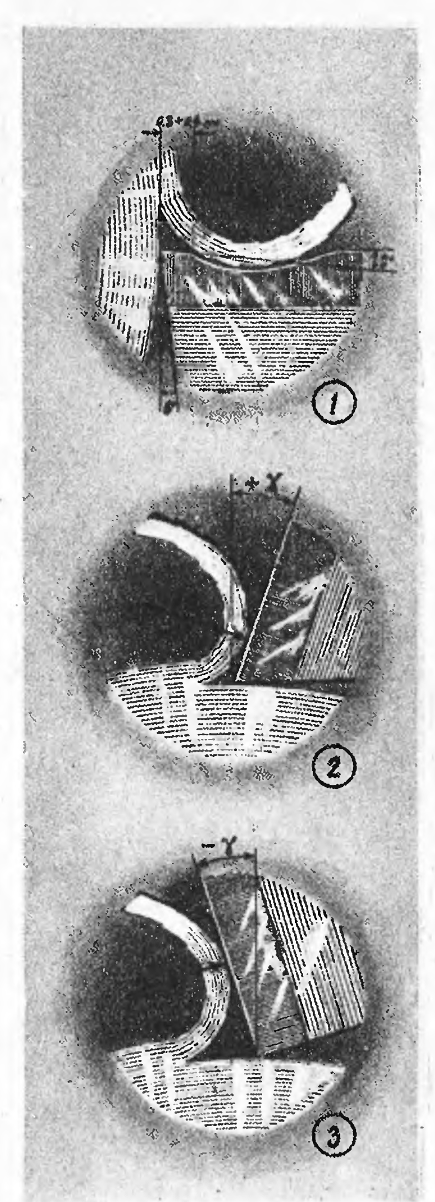


Рисунок 1 поясняет сущность изменений, введенных Денисовым в конструкцию резца. Фаска на лезвии резца шириной в 0,3—0,4 мм позволяет резцу лучше противостоять нагрузкам, не перегреваться при больших скоростях резания. Дугообразная выточка на передней грани резца способствует завиванию стружки и облегченному сходу ее.

Сравнение второго и третьего рисунков позволяет уяснить разницу между нагрузкой, испытываемой резцом с положительным передним углом и резцом, имеющим отрицательный угол.

В иных условиях находятся резцы с отрицательным передним углом. При отрицательном переднем угле пластинка твердого сплава, которым оснащен резец, испытывает сжатие, то-есть такую нагрузку, которую твердые сплавы выносят сравнительно хорошо. Кроме того, при отрицательном переднем угле точка напряжения, или центр давления, удалена от вершины резца, самого чувствительного его места.

Через некоторое время твердые сплавы были получены, и Денисов при помощи инженера Рогинского приступил к оснащению резца пластинкой твердого сплава. Это был резец обычной геометрии — с положительным углом.

Общественность и дирекция завода поддержали начинания Романа Денисова. В первую очередь надо было модернизировать станок для более высоких скоростей.

Прежде всего для предотвращения колебаний и вибрации станка при новых скоростях пришлось установить станок на более прочный фундамент. По предложению Денисова был увеличен диаметр шкива мотора, благодаря чему число оборотов шпинделя увеличилось с 480 до 810 оборотов в минуту. Затем Денисов совместно с цеховым механиком усилил каждый узел, проверил и подтянул подшипники. Станок был приведен в образцовое состояние. Настал день, когда резец, оснащенный пластинкой твердого сплава «Т15К6», был закреплен в резцедержателе супорта. Около станка Денисова собрались инженеры, механики, токари, с нетерпением ожидая начала пробы нового резца. Постепенно увеличивая скорость, Денисов довел ее до невиданной ранее в цехе — 130 метров в минуту.

Прошло еще немного времени, и Денисов изготовил свой первый резец новой геометрии. При его пробе была достигнута скорость, равная 250 с лишним метров в минуту!

Радостно отметили собравшиеся удачный опыт Денисова. Почти все токари цеха, а в первую очередь токари денисовской бригады, перешли на новый метод резания и одержали победу в соцсоревновании. При помощи заводской и цеховой партийных организаций скоростной метод стал внедряться на всем заводе.

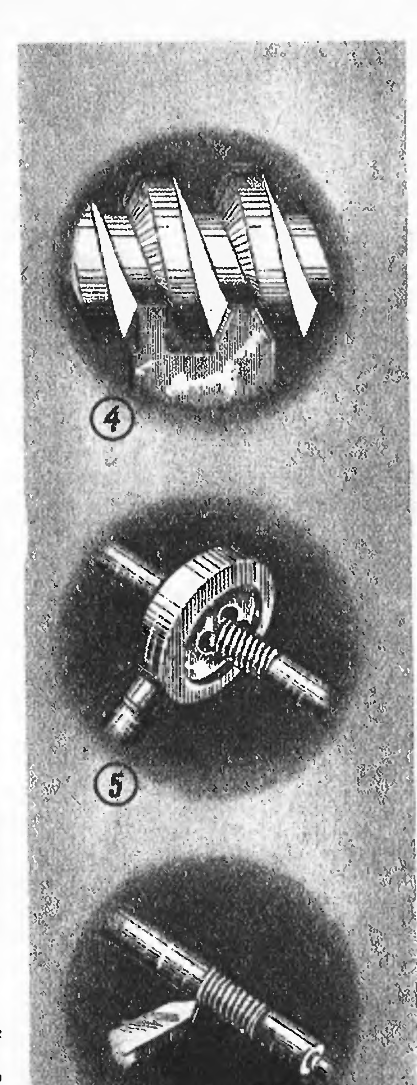
Производительность труда в бригаде Денисова неслыханно поднималась, увеличивался и заработок токарей.

Денисов приобрел много книг. Его уже приветствовали как постоянного покупателя в книжном магазине на берегу Воткинского пруда. Самой любимой в его библиотеке стала книга Виктора Васильевича Данилевского «Русская техника». Читая ее, Денисов видел неиссякаемую талантливость русского народа, создавшего и первый токарный станок с супортом,

Рисунок 4. Сконструированный Денисовым комбинированный резец, позволивший токарю осуществить нарезку резьбы в одной из деталей не за 32 прохода, как это полагалось по технологии, а за 17 проходов.

Рисунок 5 показывает работу резьбонарезной плашки, которой, по технологии, должен был пользоваться токарь. При этом способе нарезки на изготовление детали затрачивалось около 12 часов.

На рисунке 6 изображен метод нарезания резьбы на той же детали с помощью резца, предложенный Денисовым. Этот метод позволил сократить время изготовления одной детали до 55 минут.



и самолет, и паровую машину, и подводную лодку, и трактор... Герои книги — русские мастера техники — показывали примеры упорства в достижении цели; это вдохновляло и его на неустанную работу.

Это произошло в начале 1948 года. Денисов рассказывал в своей лекции о скоростном способе резания металла резцами новой геометрии:

— Снова и снова стал я изучать свой станок — и заметил многое, чего не видел раньше. Я установил, например, что правильная регулировка подшипников в коробке скоростей дает возможность устранить осевое и радиальное биение шпинделя, которое является серьезным препятствием к увеличению числа оборотов. Чем устойчивее шпиндель, сказал я себе, тем выше режим резания. Это очень важно при работе на больших скоростях.

Денисов не ставил своей задачей достижение каких-то необычайных скоростей, а стремился получить от станка старой конструкции максимальную скорость, на которую он способен.

Он всегда помнил сказанные ему секретарем заводской партийной организации слова:

«Один, два, три рекордсмена-скоростника, десять таких рекордсменов — гордость нашей страны, но одни они не внесут решающего сдвига в дело досрочного выполнения послевоенной сталинской пятилетки. А если мы повысим скорость резания, скажем, до 250—300 метров и эти скорости станут достоянием многих тысяч токарей, то это будет немалой победой для всей нашей промышленности!»

Скоро средняя скорость резания в бригаде повысилась по сравнению с прежней почти в 10 раз.

Значительно подняв производительность труда, бригада Денисова досрочно выполнила план послевоенной сталинской пятилетки к июню 1948 года, за что ей вручена была Почетная грамота Удмуртского обкома ВЛКСМ и имя комсомольца Романа Денисова было внесено в Книгу почета ЦК ВЛКСМ.

В начале нового, 1949 года трое друзей — Курганов, Назаренко и Варламов — на квартире у Денисова вели следующий разговор.

— Все, что мы сделали, товарищи, этого недостаточно. Есть еще один путь увеличения съема продукции со станка, — говорил Денисов. — Мы достигли предела скоростей, на которых можно работать на наших станках, и успокоились. А между тем есть еще много неиспользованных резервов, которые нужно реализовать.

— Подскажи, какие, — попросил Курганов.

— Мы должны сократить количество переходов и операций в процессе изготовления деталей.

— Но ведь это устанавливается не нами.

— Вот в том-то и дело, что не нами! А нам виднее: мы ближе к детали. Возьмем, к примеру, винт диаметром в 24 миллиметра и длиной в 1 300 миллиметров... Как мы обрабатываем эту деталь?

— Известно, как, — перебил Денисова Курганов: — сначала зацентровка обоих концов, потом правка, потом предварительная обточка детали, чистовая обточка, нарезка резьбы, калибровка плашкой...

— А я предлагаю вот какую последовательность операций, — прервал Денисов: — зацентровка и проточка шейки под люнет, чистовая обточка в люнете, нарезание резьбы, и все!

На другой день был проведен опыт обработки детали поновому.

Хронометраж показал, что время, потребное на обработку, сократилось в 12 раз!

Вслед за предложением Денисова были осуществлены другие предложения Курганова и Назаренко.

Заводская газета «Сталинская вахта» писала: «Токарь бригады Денисова Назаренко работает со скоростью 175—210 метров в минуту при обточке вала. Им же рационализирована обработка шпинделя с сокращением цикла обработки».

Что же касается Миши Курганова, то он сократил процесс обработки детали, носящей название «М24 × 3», вдвое.

Нарезка винта длиною в 1 232 мм стала вскоре производиться в три прохода вместо многочисленных, имевших ранее место операций.

Большой эффект и сокращение труда принесла сконструированная Денисовым «вилка», представляющая собою комбинированный, сдвоенный резец. Денисов объединил на одной державке два резца — прорезной и калибровочный. Ранее сложная трапецеидальная резьба винта домкрата производилась обоими этими резцами за две операции. Резец «вилка» позволил объединить две сложные операции: прорезание канавки для резьбы прорезным резцом и развалку резьбы калибровочным в одну операцию.

В итоге рационализаторской работы Денисов сильно сократил как машинное время, затрачиваемое на снятие стружки, так и вспомогательное время.

«Денисовцев» — так стали называть токарей-скоростников и на других предприятиях Удмуртской АССР — теперь в Удмуртии много.

Почти ежедневно к Денисову поступают десятки писем, и поток их еще увеличился после его первой лекции о новых методах работы.

В этой лекции Денисов подробно рассказывал о своих первых опытах повышения скорости резания резцами старой геометрии, о введении им резцов новой геометрии, наконец, о своих изысканиях более рациональной технологии. Он рассказывал о том, как сам он изготовлял резьбовые резцы из изношенных подрезных резцов, о том, как бережет свой инструмент.

— Несомненно, — говорит Денисов, — что резцы, оснащенные пластинками твердого сплава и имеющие отрицательный передний угол, — высокопроизводительный режущий инструмент. Но в отдельных случаях, как, например, при обработке мягких сталей при малой жесткости детали или при недостаточно мощном и высокосортном станке, целесообразно применять резец с пластинкой из твердого сплава с положительным передним углом.

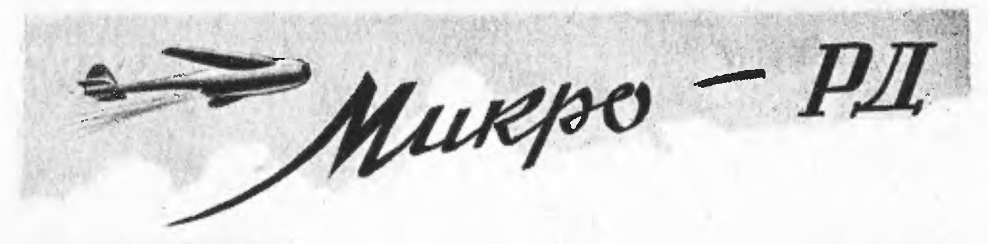
Кроме того, при чистовой обработке я применяю резец с пластинкой твердого сплава марки «Т15К6» с положительным передним углом, на котором делаю небольшую фаску и канавку. Фаска увеличивает прочность резца, а канавка способствует образованию вьющейся стружки, а не лентообразной, создающей большие неудобства в работе. При работе на больших скоростях вьющаяся стружка не наматывается на обрабатываемую деталь и не портит ее.

В процессе работы я изредка останавливаю станок и подправляю инструмент небольшим мелкозернистым карборундовым оселком.

Заканчивая свою лекцию, Денисов сказал:

— В результате применения резцов новой геометрии (с использованием старых там, где они попрежнему выгодны) и борьбы за сокращение производственных циклов мы выполнили на 1 апреля 1949 года шесть годовых норм! Отдельные члены нашей бригады — Назаренко, Курганов и Варламов — дали по семь-восемь годовых норм. Сам я дал обязательство к XXXII годовщине Октября выполнить десятую норму — норму 1954 года.

Ценность начинаний Денисова заключается в том, что эти начинания подхвачены десятками токарей предприятий Удмуртии. Сравнительно недавно республиканская газета «Удмуртская правда» писала: «В настоящее время средняя скорость металлорежущих станков составляет 25—45 метров в минуту. Вполне реально повысить ее до 100—150 метров в



Микро — РД

Инженер В. ГУСЕВ *Рис. Л. БАШКИРЦЕВА*

Авиамоделизм — один из любимых видов спорта нашей молодежи.

Советским авиамоделистам принадлежат мировые рекорды продолжительности, скорости, дальности и высоты полета авиамоделей.

Строители «малой авиации» стараются не отстать от наших прославленных авиаконструкторов — создателей реактивных самолетов.

Не много лет прошло с тех пор, как в воздух поднялись первые самолеты, снабженные реактивными двигателями, а уже и в «малой авиации» появились модели с «РД».

Миниатюрный реактивный двигатель можно построить на каждой детской технической станции, в любом авиамодельном кружке. Конструкторам необходимо иметь бензиновый моторчик с воздушным винтом, тонкую листовую сталь или железо и небольшой кусок медной трубки диаметром в 3—4 мм.

Для двигателей, предназначенных работать на нелетающих моделях (автомобилях, быстроходных катерах и т. д.), и для «кордовых» летающих моделей бензиновый моторчик может быть заменен маленьким электромотором с вентилятором.

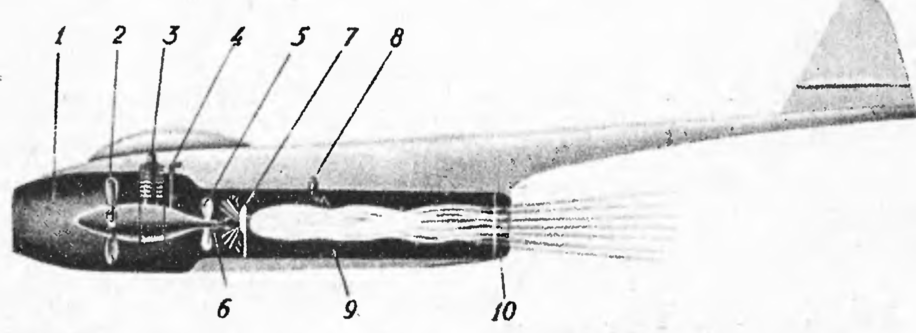
Рассмотрим устройство и принцип работы миниатюрного реактивного двигателя.

Воздушный реактивный двигатель представляет собой трубу особой формы, через которую с большой скоростью прогоняется струя воздуха.

Основные части двигателя следующие:

Входной усеченный конус, расширяющийся к основанию. Угол переднего конуса — 16—20°. Длина этого конуса — 80—120 мм. Площадь входного отверстия — 30—60 см².

Камера сгорания. Это цилиндрический отрезок трубы длиной от 250 до 400 мм, с площадью сечения в 50—80 см².



Схематический разрез миниатюрного воздушно-реактивного двигателя: 1 — входной конус; 2 — четырехлопастный винт, нагнетающий в двигатель воздух; 3 — микролитражный бензиновый моторчик, вращающий нагнетающий винт; 4 — трубка подачи топлива; 5 — завихритель; 6 — топливная форсунка; 7 — отражатель топлива; 8 — электрическая свеча для зажигания воздушно-бензиновой смеси; 9 — факел пламени; 10 — сопло двигателя.

Реактивное сопло — усеченный конус, сужающийся от камеры сгорания к концу двигателя. Угол конуса сопла — 25—30°. Длина — 20—30 мм. Площадь отверстия подбирается практически. Она бывает больше площади входного отверстия.

Одна из важнейших деталей реактивного двигателя — топливная форсунка, подающая топливо в камеру сгорания.

Форсунка делается из медной трубки, которую следует аккуратно завить в спираль. Один конец трубки присоединяется к бачку с топливом, а в другой вставляется и закрепляется обыкновенный примусовый капсюль. Отверстие капсюля надо несколько увеличить.

Через форсунку должно проходить 1—5 граммов топлива в секунду. В камеру сгорания топливо поступает под давлением или, как в карбюраторе, засасывается струей воздуха.

Чтобы топливо лучше смешивалось с воздухом, в камере сгорания устанавливается сделанный из металла завихритель потока. Он похож на многолопастный винт с большим углом атаки лопастей и диаметром 0,5—0,7 от диаметра камеры.

Завихритель прикрепляется к стенкам камеры горения.

Рассмотрим схему работы этого реактивного двигателя.

Поток воздуха поступает во входной конус двигателя. Здесь он замедляет свою скорость и попадает в камеру сгорания. Нагреваясь, воздух увеличивается в объеме и с большой скоростью (порядка 100—150 см/сек.) устремляется в реактивное сопло. Таким образом, за счет разности скоростей потока воздуха при входе и выходе двигателя создается реактивная тяга.

Чем больше количество воздуха пройдет в секунду через двигатель, чем больше будет скорость струи на входе, тем сильнее будет тяга. Для предварительного нагнетания воздуха используется бензиновый моторчик. Его устанавливают в специальной трубе, соединенной с входным отверстием реактивного двигателя. Зажигание воздушно-бензиновой смеси производится электрической свечой, установленной в камере сгорания, питаемой от электрической сети бензинового моторчика.

Прежде чем запустить двигатель, прогрейте его. Сожгите в камере сгорания кусок ваты, смоченной бензином. Как только из форсунки появится сильная струя газообразного топлива, запускайте бензиновый моторчик. Сильный поток воздуха, возникающий в камере сгорания, может «сбить» пламя. Имейте в виду, что добиться устойчивого горения дело нелегкое. Но пусть неудачи и ошибки не смущают конструкторов. Проделайте несколько опытов, ясно представьте себе процесс, протекающий в камере сгорания. Кропотливая и вдумчивая работа поможет вам добиться хороших результатов.

Окончание статьи Ник. Боброва «Молодой токарь Денисов»

минуту, а это значит, на существующем оборудовании можно будет увеличить выпуск продукции, по крайней мере, в 2 раза».

Немало событий произошло на Воткинском заводе за истекшие два века его существования. Памятен выпуск во время наполеоновских войн первой стали, избавившей Россию от английской и шведской зависимости; памятны выпуски первого парохода и первого паровоза, и изготовление знаменитого шпиля Петропавловской крепости, и изготовление огромных мостовых ферм...

В советское время событием было награждение завода орденом Ленина за высокую производительность и освоение новой продукции.

11 апреля 1949 года на заводе происходил митинг, посвященный присвоению рабочему завода Роману Денисову звания лауреата Сталинской премии.

— Мы гордимся тем, — говорил комсорг, — что среди лауреатов Сталинских премий есть токарь нашего завода комсомолец Роман Денисов. Это яркое подтверждение слов товарища Сталина, сказавшего «...что новые пути науки и техники прокладывают иногда не общеизвестные в науке люди, а совершенно неизвестные в научном мире люди, простые люди, практики, новаторы дела».

Тепло и сердечно приветствовали Денисова все молодые и старые рабочие.

Здесь же, на митинге, предложено было в ознаменование этого события сделать сверх апрельского плана деталей на 5 паровозов, 10 локомобилей и 3 багерно-элеваторные машины.

Сразу же после митинга вместе со всеми встал за станок и Роман Денисов.

Никогда еще не работал молодой комсомолец-лауреат с таким подъемом, как в этот раз.

В его душе звучали памятные слова помполита, ушедшего на фронт из ремесленного училища и не вернувшегося оттуда:

«Сегодня сделал много, завтра сделай еще больше!»

СЕБЕСТОИМОСТЬ

Н. НЕМОВ

Рис. А. КАТКОВСКОГО

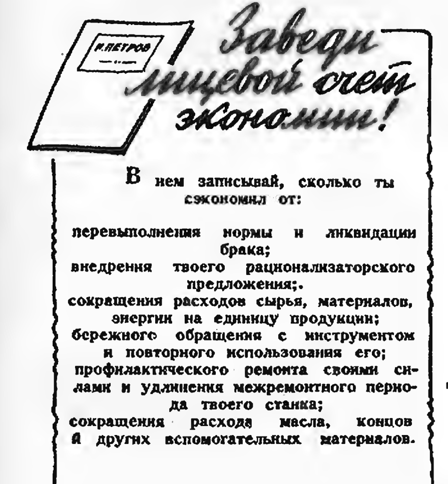
Себестоимость продукции — это важнейший экономический показатель деятельности социалистического предприятия.

Каждое предприятие затрачивает на изготовление продукции определенное количество труда и материальных ценностей. Эти затраты исчисляются в денежном выражении.

Чтобы определить, во что обошлась предприятию выпущенная продукция, по каждому виду ее составляется калькуляция себестоимости единицы продукции; например, тонны стали или угля, одной машины или отдельного ее узла, детали, метра ткани, киловатт-часа электроэнергии и т. д.

Себестоимость, следовательно, есть денежное выражение всех фактических затрат фабрики, завода, шахты или электростанции на производство единицы продукции.

В себестоимость промышленной продукции входит: затрата предприятия на сырье, основные и вспомогательные материалы, технологическое топливо, на электроэнергию, инструмент и приспособления, выплаченная рабочим заработная плата с начислениями, амортизация, то-есть возмещение износа основных фондов предприятия — станков, машин и другого оборудования. Это основные расходы.



Но в себестоимость включаются и расходы, связанные с управлением производством и его обслуживанием (содержание административно-управленческого аппарата цехов и заводоуправления, обслуживающего персонала, освещение, отопление, водоснабжение и т. п.). Эти накладные расходы ложатся на себестоимость каждого изделия.

В различных отраслях индустрии отношение между отдельными элементами себестоимости различно. Так, в добывающей промышленности, например в угольной, издержки на основное сырье и материалы невелики. Зато там высок удельный вес зарплаты в себестоимости продукции. И наоборот, в отраслях, обрабатывающих высокоценное сырье, например в машиностроении, хлопчатобумажной, кожевенно-обувной, удельный вес затрат на сырье и материалы очень высок (50—80 и более процентов).

В социалистическом производстве себестоимость и отпускная (оптовая) цена товара устанавливаются государством при утверждении производственного плана предприятия. Когда установленные предприятию отпускные цены выше плановой себестоимости его продукции, предприятие получает прибыль. Но фактическая себестоимость может быть выше и ниже плановой. Себестоимость, превышающая запланированную, снижает прибыльность предприятия, а то и влечет убыток. Если же себестоимость продукции ниже плановой, предприятие получает сверхплановую прибыль. Производство, приносящее прибыль, называют рентабельным, то-есть доходным.

За годы войны, в связи с ростом зарплаты и других вызванных военной обстановкой расходов, себестоимость продукции предприятий ряда отраслей тяжелой промышленности значительно возросла. В то же время оптовые цены оставались довоенными. Поэтому такие предприятия получали от государства дотацию. Ныне, в связи с решением правительства о некотором повышении оптовых цен на продукцию ряда отраслей тяжелой промышленности, созданы все условия для безубыточной, рентабельной работы и тех предприятий, которые ранее получали дотацию.

В странах капитала вся прибыль предприятий поступает в карманы их владельцев. И капиталисты заботятся о рентабельности своего производства с одной лишь целью — получить побольше барыша за счет эксплоатации рабочих. В СССР плановая прибыль государственных предприятий идет на расширение их производства, на удовлетворение культурно-бытовых нужд рабочих и служащих предприятий. Значительная часть плановой и сверхплановой прибыли поступает в советскую казну. В государственном бюджете СССР на 1949 год предусмотрено поступление почти 34 млрд. рублей отчислений от прибылей. Да кроме того, сами предприятия из своей части прибылей потратят в этом году 37,4 млрд. рублей на капитальное строительство, приобретение оборудования, на пополнение оборотных средств и т. д.

Отчисления в бюджет социалистического государства от прибылей советских предприятий обращаются на финансирование народного хозяйства, то-есть на восстановление и дальнейшее развитие промышленности, сельского хозяйства и транспорта, а также на повышение уровня культуры и благосостояния нашего народа.

Стало быть, чем больше в нашей стране будет высокорентабельных предприятий, тем успешнее советское государство сможет двигать вперед промышленность, строить новые заводы, фабрики, МТС, жилища, детские сады, больницы, школы, клубы и т. п.

Умело используй технику!

СОВЕТ ТОКАРЮ:

Никогда не насилуй станок, но и не давай ему «гулять» — загружай так, чтобы не гонять мотор вхолостую: не снимай металл в два прохода там, где можно снять в одну стружку.

Лауреат Сталинской премии
ПАВЕЛ БЫКОВ

Коллективы передовых советских предприятий выступили еще в прошлом году зачинщиками социалистического соревнования за рентабельную работу. И в это соревнование включились миллионы рабочих, специалистов, служащих. Соревнуясь за повышение рентабельности своего производства, труженики нашей промышленности стремятся производить больше продукции с наименьшими затратами, улучшать качество и сортность изделий, полнее использовать богатейшие резервы социалистического производства.

В итоге только московская промышленность внесла за 1948 год в советскую казну более двух миллиардов рублей сверхплановых накоплений, и слово, данное товарищу Сталину трудящимися столицы, было выполнено. По всей же промышленности СССР государственный план снижения себестоимости был перевыполнен, а общая сумма сверхплановой экономии за прошлый год превысила шесть миллиардов рублей.

Это всенародное движение за лучшие экономические показатели промышленности — кровное дело самих трудящихся. Как известно, снижение себестоимости продукции в стране социализма увеличивает экономическую мощь страны, ведет к повышению реальной заработной платы рабочих и служащих, ибо удешевляет в конечном счете товары широкого потребления.

Товарищ Сталин учит: «...систематическое снижение цен на промышленные товары является одной из необходимейших предпосылок для поступательного повышения уровня жизни рабочего класса».

В снижении себестоимости продукции заинтересован каждый советский рабочий, инженерно-технический работник и служащий еще и потому, что от 1 до 5 процентов плановой прибыли и от 15 до 45 процентов прибыли, полученной предприятием сверх плана, отчисляются в фонд директора. На многих предприятиях этот фонд исчисляется сотнями тысяч рублей. Средства из фонда расходуются предприятием на строительство

Соблюдай чистоту и порядок на рабочем месте!

У меня подле станка имеется шкаф для инструмента. Оправки в нем лежат в одном месте, резцы, подобранные по видам и свойствам твердых сплавов, хранятся на других полках. Возле станка установлены 2 стеллажа: один для готовых изделий, другой для ожидающих обработки.

Лауреат Сталинской премии
ГЕНРИХ БОРТКЕВИЧ

ПРИМЕРНЫЕ СТРУКТУРЫ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ РАЗНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



жилых домов, на капитальный ремонт жилого фонда, на содержание детских яслей и садов, на оборудование клубов, на приобретение путевок в санатории и дома отдыха для отличившихся работников предприятий, на премирование, на выдачу пособий и т. д.

Каковы же пути снижения себестоимости? От чего главным образом оно зависит?

Снижение себестоимости зависит в первую очередь от роста производительности труда.

Повышая производительность труда, рабочий дает больше и больше продукции, изделий. При этом увеличивается и его заработок. Но при расчете себестоимости на единицу продукции (изделия) в таком случае окажется, что она все же будет стоить дешевле, хотя изготовивший ее и заработал больше. Повышение производительности труда ведет к снижению себестоимости продукции при всех формах оплаты труда, даже при неограниченной сдельщине и премиально-прогрессивной оплате. Снижение себестоимости во всех этих случаях будет достигнуто за счет уменьшения в ней доли издержек на зарплату вспомогательных рабочих и обслуживающего персонала, труд которых оплачивается не сдельно, а повременно, и доли других издержек.

Стало быть, чем продуктивнее, производительнее будет наш труд, тем ниже станет себестоимость изготовляемой продукции.

Производительность труда очень заметно возрастает, когда на производстве применяют более совершенную технику, улучшают технологию и организацию труда.

Так, если в литейных цехах вместо формовки изделий заливку металла производить в кокили — металлические формы, то производительность труда увеличивается в 2,5 раза, резко снижается брак.

Это значительно удешевляет литье и требует в несколько раз меньшую производственную площадь, что сокращает накладные расходы.

Скоростная обработка металлов на многих машиностроительных заводах ускоряет изготовление деталей в три и более раз. За счет сокращения машинного времени снижается себестоимость деталей.

Много делают для повышения производительности труда и снижения себестоимости продукции стахановцы, новаторы производства, заводские рационализаторы и изобретатели.

В механическом цехе московского машиностроительного завода имени Калинина стахановские методы труда и рационализация производства дают немало сверхплановой прибыли. Большинство фрезеровщиков здесь перешло на обслуживание нескольких станков. По их инициативе введены многоместные приспособления к станкам. Это значительно повысило эффективность труда и снизило себестоимость изделий.

Если раньше на фрезеровке «ласточкина хвоста», или 20-градусного угла, рабочий за смену успевал обработать 40—50 деталей, то с переходом на многостаночное обслуживание и применением многоместных приспособлений рабочий стал давать по 180—200 деталей. И это несмотря на то, что раньше ему приходилось выполнять на станке только одну-две операции, а теперь на нескольких станках — до пяти.

Выпускать продукцию с наименьшими затратами — верный путь к снижению ее себестоимости. Сокращая нормы расходования сырья, материалов, топлива и электроэнергии, предприятие не только удешевляет себестоимость изделий, но и увеличивает их выпуск за счет достигнутой экономии. И этот путь лежит через совершенствование техники, улучшение технологии, упрощение конструкции изделий и т. п.

Хорошие результаты дает, например, замена ковки металлических деталей штамповкой. Так, на Муромском паровозостроительном заводе стахановцы и специалисты кузнечного цеха около 200 деталей паровоза перевели со свободной ковки на штамповку. За год только от этого экономия составит не менее 100 тонн металла. Новые поковочные чертежи, составленные с таким расчетом, чтобы уменьшить припуски на обработку, позволяют, во-первых, сократить расход металла, а во-вторых, резко снизить затрату труда в ковочном и механическом цехах.

Все это заметно снизило себестоимость деталей.

Сокращение затрат на производство продукции в очень многом зависит от успешного внедрения в производство и освоения передовых среднепрогрессивных норм использования оборудования и расходования материалов на единицу продукции.

Передовые люди нашей промышленности, успешно осваивая прогрессивные нормы, достигают большой экономии сырья, материалов, топлива, энергии, лучше используют оборудование.

Молодые работницы Купавинской текстильной фабрики Московской области прядильщица Мария Рожнева и ткачиха Лидия Кононенко разработали график ухода за оборудованием, специальные приемы заправки оборвавшейся нити, доработки утка, основы и т. п.

Все это позволяет использовать каждый грамм сырья и отходов.

Благодаря методам стахановок-новаторов фабрика только за один месяц сэкономила шерсти и пряжи на 190 тысяч рублей. Из сбереженного сырья выпущено около 7 тысяч метров тканей сверх плана.

Инициаторы соревнования М. Рожнева и Л. Кононенко добились наибольшего выхода готовой продукции из каждого килограмма сырья. Бригада прядильщиков М. Рожневой за месяц сэкономила 161 килограмм шерсти, бригада ткачей Л. Кононенко сэкономила 37 килограммов пряжи. Производительность оборудования превысила довоенный уровень в бригаде прядильщиков на 5 процентов, в бригаде ткачих — на 16 процентов.

Устранение потерь, брака, наибольшее использование отходов производства также ведет к удешевлению продукции.

Из самых малых, незаметных сбережений вырастают крупные, которые в общем хозяйстве предприятия удешевляют его продукцию.

Допустим, что на заводе 250 станочников и каждый из них в смену сумеет сберечь для дела только полкилограмма металла. За месяц эта экономия даст такое количество металла, из которого можно изготовить грузовой автомобиль.

Немалым бременем ложится на себестоимость продукции и брак, выпуск некачественной или низкосортной продукции.

Борьба за снижение брака ведет к увеличению выпускаемой продукции, а следовательно, к снижению себестоимости.

А потери электроэнергии? Они тоже удорожают продукцию. Напомним, что $^4/_5$ всего количества электроэнергии, потребляемого нашими предприятиями, идет на то, чтобы привести в движение станки, машины. Если станок плохо или не во-время смазан, или режущий инструмент плохо заточен, то расход энергии возрастет на 10 и более процентов.

Вот что рассказывает молодой токарь цеха микрометров завода «Калибр» Владимир Уткин, известный своим хозяйским отношением к средствам производства:

— На моем станке мотор мощностью в 2,5 киловатта. В смену я расходовал двадцать киловатт-часов электроэнергии. Прежде за восемь часов я выпускал восемьдесят деталей. Сейчас даю вдвое больше, а электроэнергии расходуется столько же. То-есть в месяц я затрачиваю пятьсот киловатт-часов вместо тысячи, которая понадобилась бы раньше для выпуска 160 деталей. Это дает в год сотни рублей экономии и сказывается на снижении себестоимости микрометров.

Комсомольско-молодежные бригады, контрольные посты, молодые рационализаторы производства и изобретатели многое делают для того, чтобы снизить

потери, улучшить использование сырья, материалов и отходов и тем повлиять на снижение себестоимости продукции.

Комсомольский контрольный пост механического цеха Кировского завода на Урале помогает администрации проводить жесткую экономию во всем. Раз контрольный пост обнаружил, что в цехе расточительно расходовалось масло для смазки станков. По нерадивости станочников и механика оно вытекало из масленок и коробок скоростей. Контрольный пост выпустил несколько карикатур на бесхозяйственных работников.

Комсомольская критика подействовала, и потери масла были немедленно устранены.

На увеличение себестоимости продукции влияют порой непомерно большие накладные расходы. Если на фабрике, заводе, в шахте много лишних людей, среди административного персонала, то их зарплата и другие накладные расходы ложатся бременем на себестоимость продукции.

Заботясь о снижении себестоимости, надо помнить, что даже небольшая экономия на одном участке производства, распространяясь на другие, может принести большую пользу в масштабах всего предприятия, целой отрасли промышленности, даже в масштабах всего народного хозяйства.

Один процент снижения издержек производства в обширном народном хозяйстве нашей страны — это сотни миллионов и даже миллиарды рублей экономии, которую государство может обратить на цели социалистического строительства.

Снижение себестоимости, как мы видим, способствует перевыполнению планов и, следовательно, приближает нас к досрочному окончанию пятилетки не только по уровню производства, но и по объему его. Московская промышленность по большинству видов промышленной продукции достигла в апреле 1949 года среднемесячного уровня производства, запланированного на 1950 год. Теперь предприятия столицы с честью добиваются выполнения данного товарищу Сталину обязательства — выполнить в 1949 году пятилетку и по объему промышленного производства.

В осуществлении этих стремлений московских заводов и фабрик, как и других передовых предприятий страны, последовавших славному примеру москвичей, огромную роль сыграют наилучшие экономические показатели работы и главный из них — снижение себестоимости продукции.

Вот почему важно во всяком производстве добиваться снижения себестоимости продукции, приумножать доходы предприятия и тем содействовать укреплению экономического могущества нашей родины.



Летающее крыло

Н. НАУМОВ

Рис. С. ПИВОВАРОВА

На параде в день Воздушного Флота СССР над Тушинским аэродромом появился планер необычайной формы. Этот планер не имел хвоста. Своими очертаниями машина напоминала кленовую «летучку». Через минуту спокойного полета на большой высоте планер вдруг перевернулся вокруг своей продольной оси, четко выписывая на небе сложную фигуру высшего пилотажа — «бочку». Затем планер взвился ввысь и описал «мертвую петлю». Необычайно было видеть, как бесхвостый планер легко и свободно кувыркался в воздухе, переворачивался на спину, взмывал в небо и, наконец, легко опустился на аэродром. Это был планер «летающее крыло» системы инженера Б. И. Черановского, на котором пилот И. А. Петров показал замечательные возможности новой конструкции.

Идея создания летающего крыла родилась у Черановского в связи с тем, что наличие фюзеляжа и хвоста у самолетов и планеров представляет собой факторы, ограничивающие переход к большим скоростям. Б. И. Черановский давно и успешно работает над бесхвостой конструкцией самолета. Еще в 1921 году в аэродинамической лаборатории Московского высшего технического училища испытывалась его первая модель. Это было толстое крыло, имеющее в плане вид параболы. Испытания показали неплохие результаты.

В 1923 году с помощью участников кружка «Парящий полет» Черановский построил первый бесхвостый планер. В 1924 году на выжженных солнцем склонах горы Узун-сырт, близ Коктебеля, открылись вторые всесоюзные планерные испытания. В числе их участников был и Борис Черановский. Он привез свой планер, на котором летчик Кудрин совершил 27 полетов. Газеты тогда писали, что оригинальная конструкция планера Черановского является первым в мире успешно испытанным в воздухе аппаратом типа «летающее крыло».

Испытания показали, что схема «летающего крыла» жизненна, проста и имеет ряд преимуществ перед нормальной схемой самолета.

Первые полеты «летающего крыла» были событием в авиационном мире.

В мировой прессе создание «летающего крыла» расценивалось, как открытие необычайно важное. В заграничных авиаинформациях неоднократно уделялось внимание «летающему крылу», а некоторое время спустя за рубежом стали появляться летательные аппараты, в основных чертах повторяющие и разрабатывающие идею советского конструктора Черановского.

Достигнув успеха с планерами, Черановский спроектировал и построил легкомоторный самолет с мотором в 16 лошадиных сил.

Опробованный в 1926 году, этот самолет явился первым в мире самолетом схемы «летающее крыло».

Показанный в этом году на параде новый планер Черановского относится к группе скоростных и представляет собой значительный спортивный интерес. Форма планера обеспечивает ему высокие летные свойства.

В настоящее время инженер Черановский настойчиво работает над созданием еще более совершенной конструкции самолета «летающее крыло».

Окончание статьи Е. Бурче и В. Шаврова «Восстановим правду о создании бензинового мотора»

Костович много лет пытался пробить дорогу своему детищу, но несчастный случай помешал изобретателю продолжить свою борьбу: дирижабль погиб в огне пожара, возникшего в сарае, где он хранился. Сохранился лишь двигатель и некоторые детали, находившиеся в другом помещении.

Последним творением Костовича был двухпоплавковый гидросамолет-биплан, построенный им целиком из арборита в конце 1914 года.

Этот самолет в 1915 году инженер Б. Н. Воробьев видел полностью готовым и упакованным в ящики для отправки на испытания, однако дальнейшая судьба этого самолета пока еще не выяснена.

Скончался О. С. Костович в 1916 году.

Русские ученые-патриоты прежде всего сообщали о своих открытиях в официальные органы России, думая только о благе родины. Иностранные техники, как правило, поступали совершенно иначе. Они окружали свои работы широчайшей рекламой, кочевали в погоне за большей оплатой из одной страны в другую и часто не стеснялись присваивать чужие достижения. Для примера можно упомянуть хотя бы Маркони, который пытался присвоить приоритет Попова в изобретении радио и развернул свою деятельность не на родине, в Италии, а в более богатой Англии. Так же рекламно были подняты на щит якобы как изобретатели бензинового мотора Даймлер и Бенц.

Но мы знаем — первенство в создании бензинового мотора принадлежит нашей стране.

Несомненно, что советские исследователи выявят еще немало замечательных достижений, осуществленных в давние годы как прославленными деятелями отечественной науки и техники, так, быть может, и еще неизвестными, скромными русскими тружениками.

Вглубь микромира

Инженер А. САВИН
(Ленинград)

(Окончание[1])

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

Владимир Ильич Ленин, говоря об углублении человеческого познания, писал: «...если вчера это углубление не шло дальше атома, сегодня — дальше электрона... то диалектический материализм настаивает на временном, относительном, приблизительном характере всех этих *вех* познания природы прогрессирующей наукой человека».

История любой науки и любой отрасли техники — это непрестанное чередование вех познания, где каждая веха, каждый отрезок пути завоевывается борьбой, самоотверженной и напряженной.

Мы живем в эпоху замечательных успехов физики. В наши дни ученые совершенно уверенно говорят о структуре, о строении вещества, говорят так, как будто, сделавшись невероятно крошечными существами, совершили не одну удивительную прогулку по таинственным улицам и переулкам мира атомов и молекул — мира, недоступного ни для одного микроскопа, в том числе и электронного.

Спросите ученого, почему графит и алмаз, два вещества, построенные из одного и того же материала — углерода, так резко отличаются друг от друга? Спросите, что общего у алмаза и льда, чем объясняются ценные свойства каучука или металла, задайте целое множество подобных вопросов, и вы получите самый обстоятельный и подробный ответ. Вооружившись карандашом, ученый к тому же набросает рисунок, и этот рисунок так же наглядно объяснит свойства каучука, льда или металла, как чертеж объясняет свойства машины. Ученый нарисует архитектурный план алмаза, графита, льда или каучука, — архитектурный план вещества и основные детали этого плана — точки, сделанные карандашом, — не что иное, как условное изображение атомов! Неужели ученый видел атомы, неужели перед взором его предстали их тонкие, кружевные комбинации? Мы ответим несколько уклончиво на этот вопрос. Исследователь видит не атомы, а только лишь их «почерк». «Почерк» очень своеобразный, требующий для своей расшифровки глубоких физико-математических знаний. Но это «почерк» именно атомов, тех мельчайших частиц, величину которых трудно даже вообразить. Вот маленький пример, который поможет вам представить величину атома или молекулы. Вообразите, что вы отметили все молекулы в стакане воды, вылили содержимое стакана в океан и каким-нибудь образом хорошенько перемешали океан. Если после этого вы зачерпнете стакан воды в любом месте океана, вы неизбежно обнаружите в этом стакане около сотни отмеченных вами молекул! Имейте в виду, что приведенное число является результатом математических подсчетов, а не случайно схваченной цифрой.

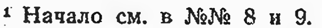
Но физик наших дней проник даже внутрь атома! Он наблюдает полет электронов и различных внутриядерных и космических частиц, разрушение атомного ядра...

Масштабы «жителей» этого мира невероятно малы.

Вы помните, мы увеличивали крошечный вирус до размера миллиметровой песчинки? Песчинка соответственно превращалась в десятиметровый шар. Если мы захотим проделать точно такую же операцию с электроном, то-есть превратить и электрон в миллиметровую песчинку, то с крохотной песчинкой при соответственном увеличении произойдет нечто совершенно невероятное! Она превратится в шар, диаметр которого... в 42 раза превосходит диаметр земного шара! Теперь вы легко можете оценить величину электрона! Проникновение в мир атомов и элементарных частей произошло уже без всякого участия микроскопов; не увеличение столкнуло человека с этими невидимками.

Ученый, посвятивший себя исследованию глубинных областей микромира, немного похож на пытливого следователя, которому необходимо раскрыть преступление, располагая всего лишь неразборчивой запиской, двумя-тремя предметами и несколькими следами. Об атомных и элементарных частицах рассказывают именно всевозможные их следы, которые ученые искусно обнаруживают, запечатлевают на фотопластинке или пленке и расшифровывают.

Замечательным средством исследования атомных построек являются рентгеновские лучи, представляющие собой поток волн, в десять тысяч раз более коротких, чем волны обыкновенного видимого света. Проходя через кристаллы тела, построенные из атомов и молекул, расположенных строгими, четкими рядами, рентгеновские лучи «разбрызгиваются» «кирпичиками» исследуемой постройки; отраженные многими тысячами атомных слоев, рентгеновские лучи падают на фотопластинку и пишут



[1] Начало см. в №№ 8 и 9.

Рентгеновские лучи, отражаясь гранями кристаллической решетки, дают на фотопластинке характерный спектр, состоящий из множества пятнышек. Специальные формулы дают возможность по расположению этих пятнышек точно судить о расположении атомов в кристалле. В квадрате показана рентгенограмма кристалла кварца.

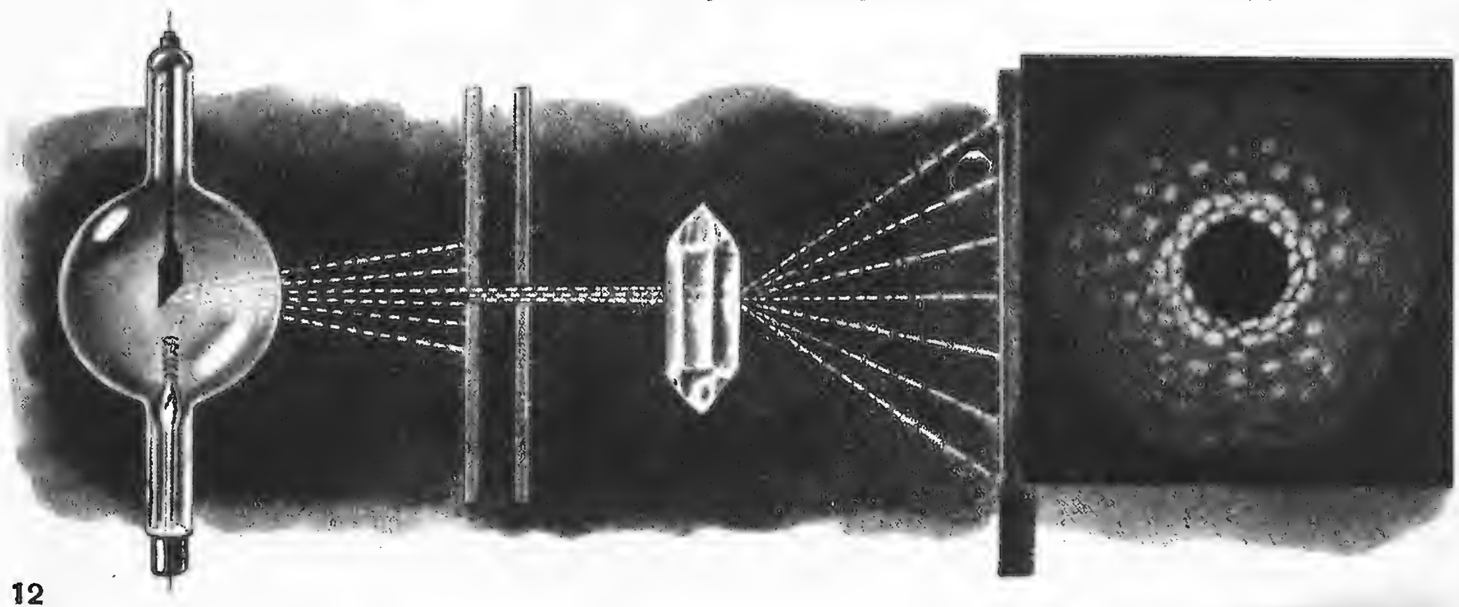
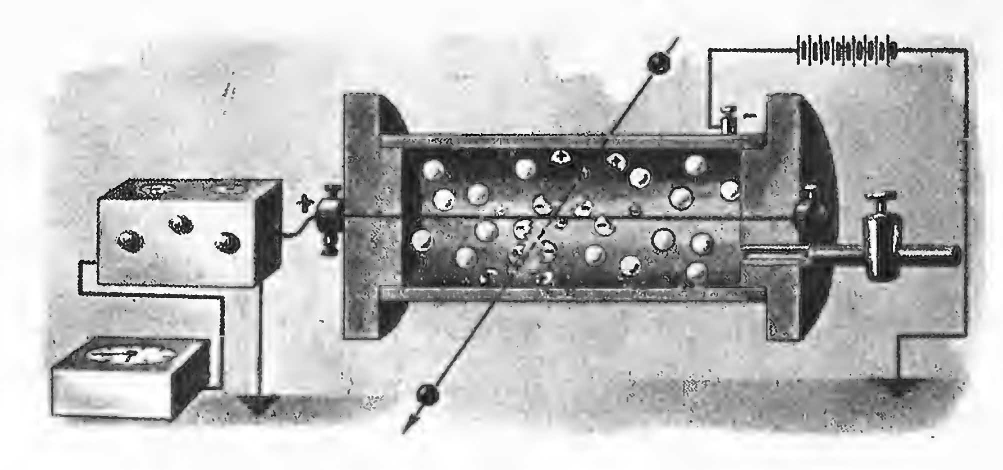


Схема счетчика элементарных частиц. Под действием влетевшей в трубку счетчика частицы между его корпусом и натянутой по его оси нитью, присоединенными к источнику напряжения, происходит электрический разряд, потому что частица ионизирует встреченные ею атомы. Счетчик может регистрировать даже те частицы, которые не могут пробиться через его стенку. Так, например, кванты света — фотоны, выбивая из стенок корпуса электроны при своем падении на него, также учитываются номератором счетчика.



на ней причудливый, своеобразный узор. Множество черных пятнышек располагается вокруг центрального черного пятна в определенном порядке. Эти письмена, которые «написали» атомы, пользуясь в качестве «чернил» рентгеновскими лучами, для непосвященного человека не менее непонятны, чем какие-нибудь иероглифы.

На снимках, сделанных по другому способу, вы не найдете никаких точек. Если рентгеновские лучи пропустить через вещество, превращенное в порошок, через множество хаотично расположенных мелких кристаликов, то по обе стороны от центрального пятна одна за другой расположатся дуги, различные по резкости, по кривизне... Все эти снимки дали ученым чудеснейшую возможность заглянуть во внутренний мир вещества. Расшифровывая с помощью теоретического анализа рентгенограммы, ученые получают данные, показывающие, как и на каких расстояниях друг от друга расположены атомы в кристаллической решетке того или иного материала. Одна из важнейших формул, помогающих расшифровывать рентгенограммы, — это формула, созданная московским профессором Вульфом, лежащая в основе всего современного рентгеновского анализа вещества.

Не прост путь от рентгенограммы до конкретного и отчетливого, картинного представления о расположении атомов и молекул в веществе. Но этот путь необычайно плодотворен. Много говорит расшифрованная рентгенограмма специалисту! Она рассказывает об интимных процессах, протекающих в качественной стали при ее закалке и отпуске; она показывает, каким образом нарушается обычное расположение металлических атомов под влиянием штамповки, прокатки или ковки. От рентгеноструктурного анализа не скроется и тончайшее атомное строение гемоглобина крови.

Естественно, что так называемый рентгеноструктурный анализ вещества получил самое широкое распространение в разнообразнейших отраслях науки и техники, стал одним из самых мощных орудий научного исследования.

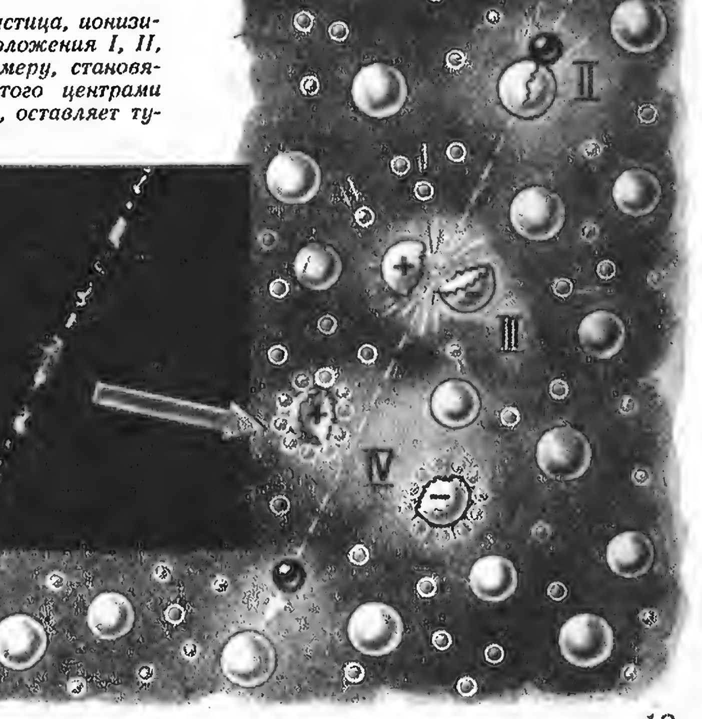
Теперь перейдем к описанию других средств исследования мира сверхмельчайшего. Наш рассказ мы начнем с вопроса о происхождении... тумана.

С туманом связано обычно представление о неясности.

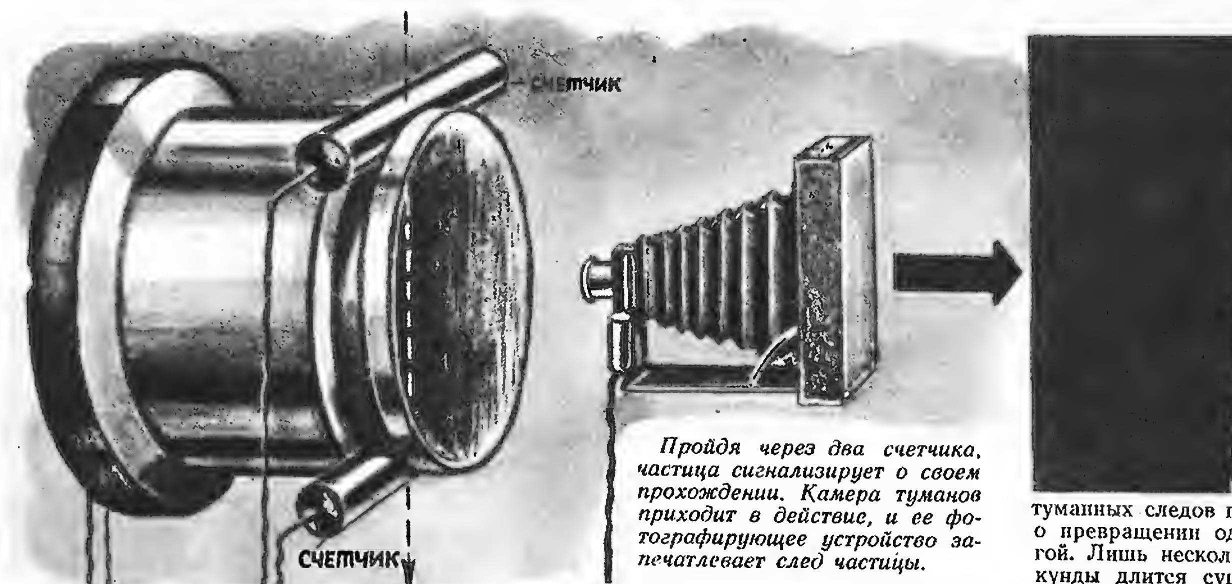
В нашем случае туман играет совершенно необычную роль. Он помогает обнаруживать невидимое и, вопреки обыкновению, вносит в непонятный вопрос ясность и определенность. Неистощимая изобретательность человеческого гения продемонстрировала еще раз изумительную гибкость, свою блестящую способность находить самое неожиданное решение труднейших задач. Крупнейшие открытия последних лет, открытия в области атомного ядра и космических лучей, сделаны благодаря искусственному туману.

Но что такое туман? Туман — это множество взвешенных в воздухе мельчайших водяных капель, это охлажденный, а следовательно, сгустившийся водяной пар. Буйные и веселые струи пара, вырывающиеся из кипящего чайника или трубы паровоза, — самые ближайшие родственники тумана. Это тот же самый коллектив мельчайших водяных капелек. Туман особенно легко возникает не в чистом влажном воздухе, а в воздухе влажном, охлажденном и богатом пылинками, копотью или другими частичками. Маленькие частицы являются теми точками, теми центрами, около которых сгущаются пары и рождаются мельчайшие капли тумана. Вот почему в крупных промышленных городах туман является весьма частым гостем. Литературные характеристики города, вроде таких, например, как: «...Еще туманом город весь окутан...», или: «День за днем над городом стлалась тяжелая влажная пелена тумана...», говорят не только о сырой погоде и о вероятной близости города к морю, но и о том, что автор поселил своих героев в промышленном, заводском центре.

Быть может, вы замечали иногда высоко-высоко на фоне голубого ясного неба длинные узкие облачные ленты? Они быстро тают и являются не чем иным, как «следами» летящего на большой высоте самолета. Летящий самолет непрерывно выбрасывает мелкие частицы — продукты работы мотора, а частицы эти являются центрами зарождения тумана. «Следы» самолета уже приближают нас к решению интересующей задачи. Ученым удалось обнаружить, что частицы, несущие электрический заряд, точно так же, как и пылинки, являются центрами сгущения паров, или, иначе говоря, центрами конденсации. Такие частицы входят в состав любого атома, в целом нейтрального.



В «камере туманов» частица, ионизируя молекулы газа (положения I, II, III), наполняющего камеру, становящиеся в результате этого центрами конденсации пара (IV), оставляет туманный след.



Пройдя через два счетчика, частица сигнализирует о своем прохождении. Камера туманов приходит в действие, и ее фотографирующее устройство запечатлевает след частицы.

В атомах есть электроны — заряженные отрицательно и протоны — носители положительного заряда. Почти каждый «осколок» атома несет электрический заряд. Я сказал почти, так как в состав атомного ядра входит и нейтральная частица, лишенная заряда и называемая нейтроном. Любой атом, превратившийся, в силу потери или приобретения электронов, в ион, став заряженной частицей, может дать начало туманному следу, и этот след может рассказать об очень-очень многом.

Как же устроен и как работает аппарат, в котором туман по воле человека превращается в чудесное средство, позволяющее видеть следы невидимок?

Латунный цилиндр, довольно широкий, но низкий, прикрыт сверху стеклом. Взгляните через стекло внутрь цилиндра, внутрь камеры Вильсона, как называют этот чудесный физический прибор. Под стеклом явственно чернеет дно камеры. Но это отнюдь не простое дно. Это поршень, который может чрезвычайно быстро и резко опускаться. Когда специальный механизм заставляет этот «пол» стремительно проваливаться, яркая вспышка света освещает внутреннее пространство камеры. Это самый решающий момент, так как именно тогда возникает то, из-за чего работают, чего с нетерпением ждут атомные «следопыты», — именно в этот момент в камере рождаются или, точнее, проявляются следы невидимых частиц.

Воздух в камере Вильсона всегда насыщен водяными или спиртными парами, и для этого на дно камеры, на поршень нанесен тонкий и влажный слой желатина. Пусть в камеру проникла частица, «характер» которой мы должны изучить. Проникнув в камеру, частица немедленно становится героиней целого ряда приключений, настолько бурных, что их последствия дают возможность без особого труда определить ее приметы и повадки. Частица, ворвавшаяся в камеру, движется с громадной скоростью, ее энергия очень велика, и мы будем совершенно правы, сравнив ее с артиллерийским снарядом. Этот крошечный атомный «снаряд» врывается в густую толпу молекул воздуха, разбивает их, «калечит» одну за другой и исчезает... Путь промчавшейся частицы густо усеян «жертвами» ее вторжения, каждая «жертва» является носителем электрического заряда — ионом, частью разбитой молекулы или атома, потерявших один или несколько электронов. Когда «пол» камеры проваливается, ее объем резко увеличивается. Пар, заполняющий камеру, расширяясь, резко охлаждается и становится способным конденсироваться. Каждый ион, каждая заряженная частица, оказавшаяся в камере, делается очажком, центром зарождения капельки тумана. Путь «снаряда» становится отчетливо видимым. Яркая световая вспышка выхватывает из тьмы этот туманный след, и фотообъектив делает его ценнейшим достоянием науки.

Мы очень кратко описали этот замечательный аппарат физики наших дней. Так, например, мы не сказали о том, что пространство камеры заполняют иной раз не только парами жидкости, но и различными газами, например: азотом, кислородом, хлором. «Следы», полученные в этом случае, рассказывают о реализации современными физиками самых сокровенных мечтаний алхимиков далекого прошлого.

Частицы, влетающие в камеру, разрушают ядра атомов газа, и белые нити туманных следов подробно рассказывают о превращении одного элемента в другой. Лишь несколько десятых долей секунды длится существование следа, но как много дает науке это мгновение!

Советский физик академик Скобельцын впервые поместил камеру Вильсона в магнитное поле и этим самым чрезвычайно усовершенствовал ее. Магнитное поле сделало частицы более откровенными, и следы их рассказали значительно больше, чем рассказывали до сих пор. Дело в том, что путь электрической частицы искривляется в магнитном поле, и след ее на снимке уже не будет прямой белой нитью, а примет форму либо кружка, либо дуги... Изменение формы следа дает возможность исследователю узнать много нового о природе и свойствах элементарных частиц. Работая с такой усовершенствованной камерой, Скобельцын в 1929 году заметил, что существуют и такие таинственные частицы, пути которых не искривляются даже в очень сильном магнитном поле. Это было чрезвычайно странно и загадочно: рядом с дугообразными, явно искривленными следами электронов проходили совершенно прямые следы каких-то непонятных частиц. Около двух тысяч фотографий сделал Скобельцын и, детально проанализировав всю эту массу сфотографированных следов, обнаружил среди них только 179 прямых, необычных...

Советский физик академик Скобельцын первый в мире сфотографировал и увидел пути космических частиц, первый увидел целые группы, целые «ливни» их. Применив магнитное поле, ученый колоссально расширил возможности чудесного «окна в незримое» — камеры Вильсона. За последние годы были открыты новые элементарные частицы. Новые «действующие лица» вошли в круг интересов современной атомной физики, и опять-таки решающую

(Окончание см. на стр. 19)



Пролетая сквозь толстый слой фотоэмульсии, частица, разбивая молекулы бромистого серебра, оставляет после себя след в виде атомов металлического серебра.



Электрический невод

Лауреат Сталинской премии кандидат технических наук
М. Ф. ЧЕРНИГИН
(Петропавловск на Камчатке)

Рис. Л. СМЕХОВА и С. ПИВОВАРОВА

Огромный улов рыбы, добываемой в морях и океанах, омывающих берега нашей родины, а также в ее многочисленных реках, не менее двух раз подвергается перегрузке. Сначала рыбу перебрасывают из невода в судовой трюм, а потом оттуда перекидывают на рыбоприемную площадку.

Еще совсем недавно эти несколько миллионов тонн рыбы перебрасывались ручными сачками. Это занятие, нелегкое и медлительное, бросалось в глаза своей технической отсталостью. Суда разгружались несвоевременно, задерживалась передача рыбы в обработку. Точно такое же положение наблюдалось и в зарубежной рыбной промышленности.

Но на рыбных промыслах тогда еще господствовал ветхий, но живучий дедовский завет: «Рыбу можно перегружать только вручную. Все механические приспособления для этой цели непригодны, потому что они повреждают рыбу. А это, разумеется, недопустимо...»

Стремление механизировать разгрузку рыбы породило немало различных проектов. Но ни один из них не оказался способным помочь делу. А после позорного провала «известной» немецкой фирмы «Борзиг», попытавшейся в 1928—1930 годах механизировать разгрузку рыбы, у заграничных изобретателей окончательно утвердилось мнение, что это крепкий орешек и вряд ли его можно разгрызть.

В 1931 году на совещании хозяйственников товарищ Сталин сказал: «Думать, что можно обойтись без механизации при наших темпах работы и масштабах производства, — значит надеяться на то, что можно вычерпать море ложкой».

Глубоко в сознание запали мне эти слова нашего вождя. Я стал изучать процессы разгрузки рыбы из неводов и судов, стал выяснять, какими способами можно механизировать этот тяжелый труд. Изучение опыта моих предшественников и разбор не оправдавших себя вариантов привели меня к выводу: рыбу без повреждений можно разгружать только вместе с ее родной средой, то-есть в смеси с водою.

Но обычные насосы с клапанами и поршнями для перекачки рыбы вместе с водой явно не годились. Проходя через цилиндр, рыба неизбежно будет сильно повреждена. Такая же неотвратимая участь ждет рыбу и в случае применения центробежного насоса с быстро вращающимся ротором.

Вывод из этого я сделал такой: для перекачки смеси рыбы с водою нужен насос, в котором нет движущихся частей. В технике такие насосы известны — это эрлифт и водоструйные насосы — инжекторы. Но насос эрлифт тоже не годился для этой цели. Этот насос в 1928—1930 годах для разгрузки рыбы попыталась применить в Астрахани немецкая фирма «Борзиг», но, как известно, потерпела неудачу. Эрлифт портил рыбу и был очень сложен по устройству.

Оставался водоструйный насос.

По моим чертежам в стеклодувной мастерской выдули модель водоструйного насоса. Стал я ее испытывать в лаборатории института Мосрыбвтуза, где тогда учился. Увы, при пропускании через модель маленьких рыб струя воды отрывала им головы, разрывала брюшки и вырывала внутренности.

Начались поиски способов, могущих предотвратить повреждение рыбы. Шесть раз пересчитывал я конструкцию насоса, изменял размеры и формы деталей. Седьмая модель принесла первый успех. Маленькие рыбки при перекачке их с помощью нее не повреждались и даже оставались живыми.

Полтора года были отданы изучению и конструированию моделей инжекторов. В 1936 году я избрал темой для дипломного проекта механизацию разгрузки рыбы. Профессор П. А. Свидерский помог мне найти правильный метод конструктивного расчета. Я рассчитал новый водоструйный рыбонасос и построил его почти в том виде, в каком он сейчас известен.

В одной компактной установке был соединен центробежный насос для подачи воды в сопло, двигатель и водоотделитель, в котором рыба и вода расходятся двумя потоками по разным направлениям. Предусмотрена была также возможность быстро смешивать воду с рыбой в судне.

В том же 1936 году мое изобретение было с успехом испытано в Астрахани.

В этом городе, где когда-то немецкая фирма «Борзиг» обесславила свою марку, отечественная техника отчетливо показала свое превосходство над зарубежной.

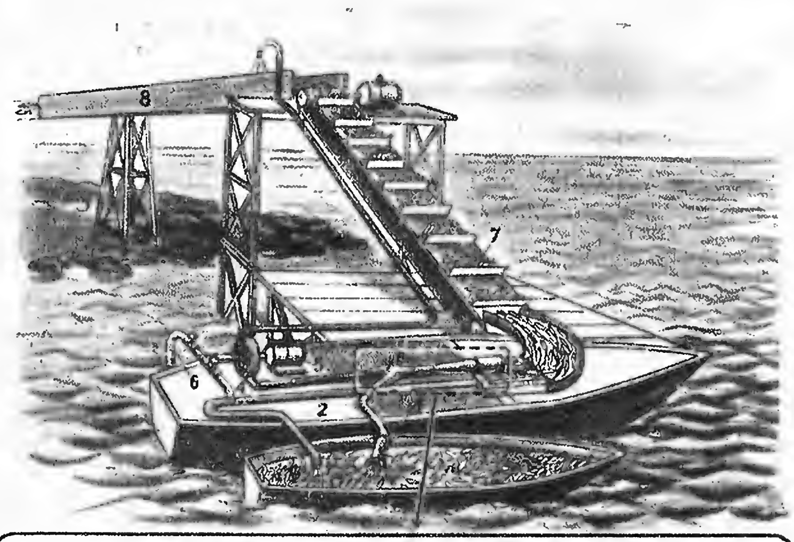
Посмотрим, как выглядит механизированная разгрузка судна, наполненного рыбой. Судно швартуется у пристани. Всасывающая труба опускается так, чтобы ее наконечник, погруженный в массу рыбы, находился вблизи заливочного шланга, из которого идет вода, нужная для образования водно-рыбной смеси. Смесь быстро всасывается трубой, попадает в водоотделитель, а из него на транспортер.

Заливочный шланг постепенно продвигается рабочим, чтобы сильной струей переместить рыбу к всасывающей трубе. После разгрузки вода из судна выкачивается.

Дальнейшее усовершенствование рыбонасоса значительно расширило его применение.

В настоящее время он приспособлен для выкачивания не только свежей, но и соленой рыбы и для транспортировки рыбы прямо из неводов.

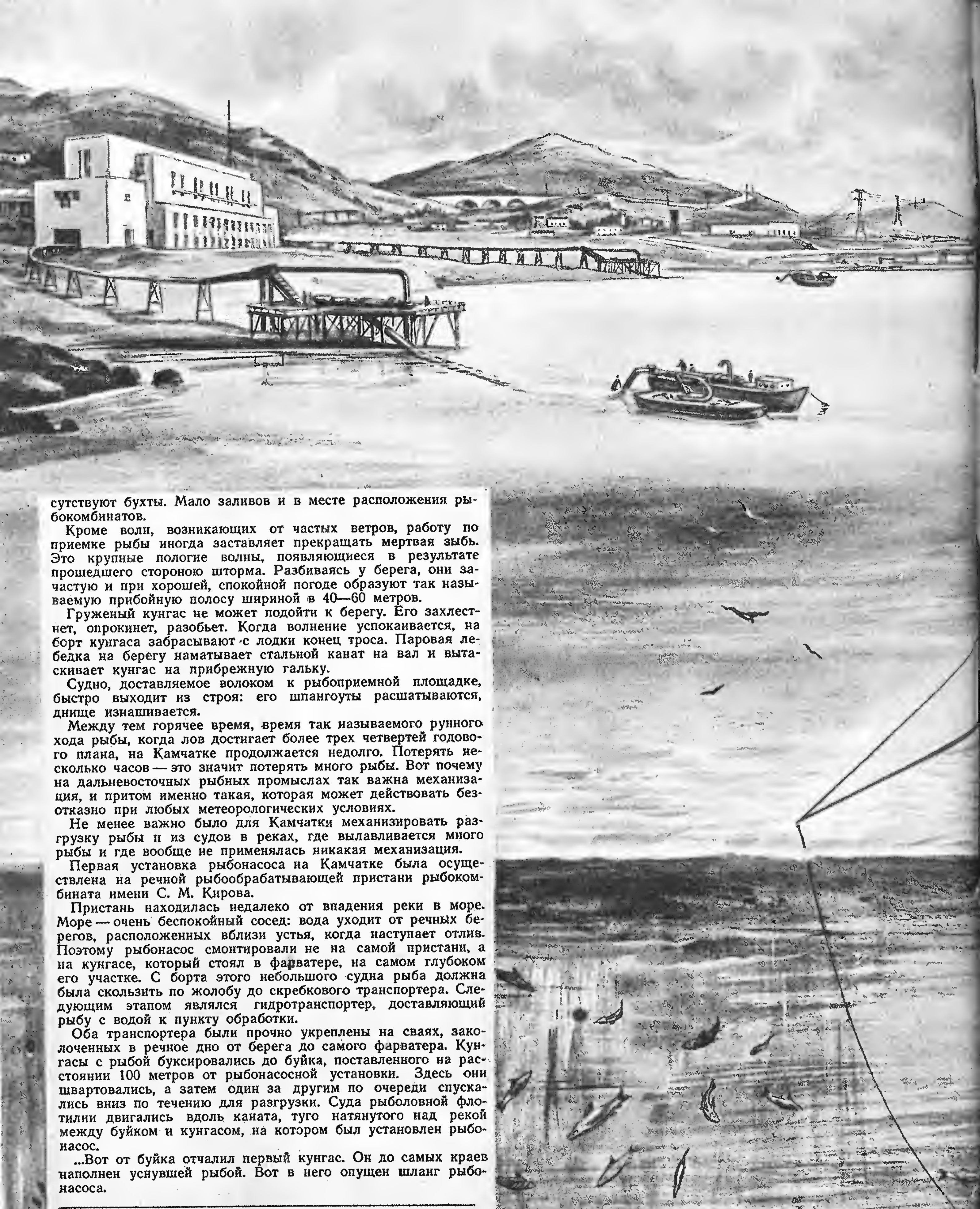
Установка для разгрузки кунгасов с рыбой с помощью рыбонасоса: 1 — всасывающий шланг рыбонасоса; 2 — шланг, подающий в кунгас воду, нужную, чтобы образовалась водно-рыбная смесь; 3 — диффузор рыбонасоса (его разрез помещен внизу); 4 — центробежный насос, нагнетающий воду в диффузор; 5 — электропривод центробежного насоса; 6 — труба для забора воды; 7 — скребковый транспортер; 8 — гидротранспортер, доставляющий рыбу на завод для переработки.





Гидравлические грузчики пришли и на бурное Охотское море и Тихий, только по названию, океан.

На Дальнем Востоке разгрузка ставных неводов — основных морских орудий лова — крайне затруднена природными условиями. Разгрузку приходится проводить на открытом рейде, потому что на всем побережье большей частью от-



сутствуют бухты. Мало заливов и в месте расположения рыбокомбинатов.

Кроме волн, возникающих от частых ветров, работу по приемке рыбы иногда заставляет прекращать мертвая зыбь. Это крупные пологие волны, появляющиеся в результате прошедшего стороною шторма. Разбиваясь у берега, они зачастую и при хорошей, спокойной погоде образуют так называемую прибойную полосу шириной в 40—60 метров.

Груженый кунгас не может подойти к берегу. Его захлестнет, опрокинет, разобьет. Когда волнение успокаивается, на борт кунгаса забрасывают с лодки конец троса. Паровая лебедка на берегу наматывает стальной канат на вал и вытаскивает кунгас на прибрежную гальку.

Судно, доставляемое волоком к рыбоприемной площадке, быстро выходит из строя: его шпангоуты расшатываются, днище изнашивается.

Между тем горячее время, время так называемого рунного хода рыбы, когда лов достигает более трех четвертей годового плана, на Камчатке продолжается недолго. Потерять несколько часов — это значит потерять много рыбы. Вот почему на дальневосточных рыбных промыслах так важна механизация, и притом именно такая, которая может действовать безотказно при любых метеорологических условиях.

Не менее важно было для Камчатки механизировать разгрузку рыбы и из судов в реках, где вылавливается много рыбы и где вообще не применялась никакая механизация.

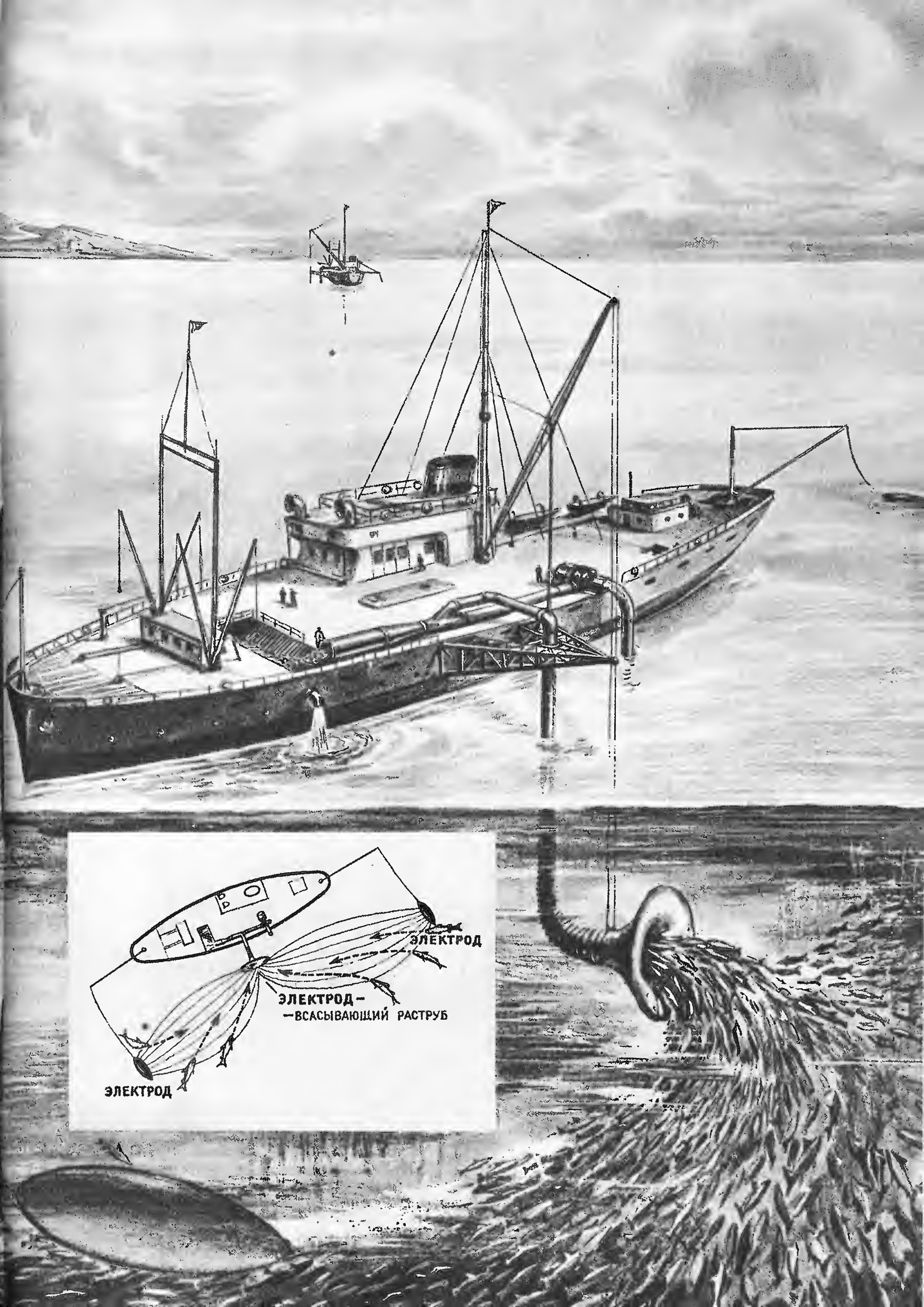
Первая установка рыбонасоса на Камчатке была осуществлена на речной рыбообрабатывающей пристани рыбокомбината имени С. М. Кирова.

Пристань находилась недалеко от впадения реки в море. Море — очень беспокойный сосед: вода уходит от речных берегов, расположенных вблизи устья, когда наступает отлив. Поэтому рыбонасос смонтировали не на самой пристани, а на кунгасе, который стоял в фарватере, на самом глубоком его участке. С борта этого небольшого судна рыба должна была скользить по жолобу до скребкового транспортера. Следующим этапом являлся гидротранспортер, доставляющий рыбу с водой к пункту обработки.

Оба транспортера были прочно укреплены на сваях, заколоченных в речное дно от берега до самого фарватера. Кунгасы с рыбой буксировались до буйка, поставленного на расстоянии 100 метров от рыбонасосной установки. Здесь они швартовались, а затем один за другим по очереди спускались вниз по течению для разгрузки. Суда рыболовной флотилии двигались вдоль каната, туго натянутого над рекой между буйком и кунгасом, на котором был установлен рыбонасос.

...Вот от буйка отчалил первый кунгас. Он до самых краев наполнен уснувшей рыбой. Вот в него опущен шланг рыбонасоса.

На первом плане рисунка наш художник изобразил возможный вид электрорыболовного корабля. Судно, оснащенное гидрофонами, обнаружило в море косяки рыбы и включило в работу электроневод. Под действием электрического поля рыба устремляется к всасывающему раструбу и выкачивается рыбонасосами в трюмы. Слева, на втором плане, изображена уже применяемая установка для перегрузки рыбы с помощью рыбонасоса.


ЭЛЕКТРОД
ЭЛЕКТРОД —
— ВСАСЫВАЮЩИЙ РАСТРУБ
ЭЛЕКТРОД

Секундная стрелка пробежала всего три с половиной круга... И вот трюм уже пуст, в нем нет ничего, кроме острого рыбного запаха.

А раньше грузчики трудились полтора часа, чтобы перебросить из одного кунгаса несколько тонн рыбы. К тому же пропадало много рыбы, она часто не долетала с кунгаса до площадки и падала в реку.

Рыбонасос не допускает таких потерь. Он транспортирует груз быстро, полностью и без малейшего повреждения. Больше того, в пути он как бы делает рыбе гигиенический туалет, смывая сильной струей грязь с ее чешуи. Таким образом, удаляются микробы, способствующие разложению.

Достоинства рыбонасосов были настолько очевидны, что оспаривать их не смогли даже самые заядлые скептики. Теперь рыбонасосы широко применяют на речных рыбоприемных пунктах. Они преобразили до неузнаваемости весь технологический процесс разгрузки. На этом когда-то таком многолюдном участке уже нет больше многочисленных тружеников — рабочих без квалификации. Видны только машинисты, наблюдающие за механизмами.

Специально для морского берега была разработана поточная система выемки рыбы из ловушки ставного невода с применением рыбонасосов.

Еще более эффективной оказалась система спаренных рыбонасосов. Один из них был смонтирован на грузовом кунгасе. Этот кунгас уходит от берега за пределы прибойной полосы и закрепляется четырьмя якорями над концом заранее уложенного по дну стального трубопровода. Трубопровод соединен резиновым шлангом с буйком, плавающим на поверхности воды. К концу резинового шланга подошедший кунгас присоединяет нагнетающую трубу своего рыбонасоса.

Другой конец стального трубопровода выходит на берег и присоединяется к другому рыбонасосу, стоящему на берегу около рыбоприемной площадки. Два рыбонасоса, таким образом, включены последовательно. Их совместная работа создает в трубопроводе, лежащем на дне, высокое давление, достаточное для того, чтобы смесь рыбы и воды смогла преодолеть и расстояние, отделяющее кунгас от берега, и крутой подъем прибережья.

Кунгас с рыбонасосом, стоящий в море, встречает суда, пришедшие на разгрузку. Шланг рыбонасоса опускается в их трюмы, и рыбонасос начинает гнать смесь рыбы с водой по стальному трубопроводу по направлению к берегу. Тут второй рыбонасос подхватывает и поднимает водно-рыбную смесь на высоту рыбоприемной площадки. После сортировки и подсчета рыба поступает на скребковый и гидравлический транспортеры для доставки в цех обработки.

Прибойная полоса не страшна для пловучей рыбонасосной установки. Она может разгружать на рейде кунгасы, пловучие садки с рыбой и ловушки ставных неводов, снабженных сетным коридором.

Как показали опыты, частицы в морской волне на расстоянии 100—120 метров от побережья перемещаются по вертикали. Эти перемещения носят характер правильных периодических движений. Поэтому два кунгаса на рейде, если они стоят рядом, даже при большом волнении поднимаются и опускаются одновременно. Друг для друга они почти неподвижны.

Уже не надо каждый раз вытаскивать кунгасы на берег для разгрузки. На много лет, стало быть, увеличивается срок службы рыболовного флота.

Так в нашей стране была решена задача разгрузки рыбы. За изобретение и внедрение рыбонасосов ряду советских изобретателей была присуждена Сталинская премия.

Что же происходит в этой области за рубежом?

Известно, что в капиталистических странах чем тусклее действительность, тем ярче краски на обложках журналов. Это относится и к техническим изданиям. Перелистывая журнальные страницы, можно убедиться в том, что техника разгрузки рыбы за границей значительно отстала от нашей советской. Так, например, западноевропейские журналы либо сообщают о работах, которые только начинаются, либо пишут о достижениях Советского Союза в этой области («Schweizerische Fischerei Zeitung» № 2 за 1949 г.).

В американском журнале «Fisching Gazette» № 11 за 1947 год была помещена статья о «потрясающей новости техники» — применении в США водоструйного насоса для разгрузки рыбы. Оказывается, что описанное в этом журнале конструктивное изменение в подаче воды было предложено еще в 1938 году советским инженером Н. А. Ржаницыным! Таким образом, американская «сенсация» имеет большую, уже поседевшую бороду.

Рыбная промышленность СССР, оснащенная самой передовой в мире техникой, неуклонно идет в гору. Советские изобретатели успешно разрабатывают и новые методы лова.

Очень многое сулит, например, применение средств, способных привлекать рыбу к орудиям лова.

Значительных успехов в разработке таких средств достиг профессор П. Г. Борисов, предложивший приманивать рыбу к орудиям лова с помощью электрического освещения.

Я также провел ряд исследований с аналогичной целью, но пошел по другому пути. В своей опытной установке я заставил рыбу двигаться по наперед заданному направлению, применив электрический ток. Такие попытки предпринимались давно во многих странах. Все расчеты и надежды зарубежных изобретателей были основаны на отпугивающем рыбу действии пропускаемого через воду переменного тока, но перехитрить рыбу этим изобретателям не удалось.

Этот эффект рационально удалось применить только для защиты гидротурбин, которым попадающие в них рыбы раньше причиняли большой вред, и для направления рыбных косяков в приплотинные рыбоходы.

В своих работах я отдал предпочтение не переменному, а постоянному току, использовав следующее явление: в электрическом поле постоянного тока рыба всегда неудержимо стремится передвигаться в воде вдоль его силовых линий.

Предварительные опыты были произведены еще в 1943—1945 годах в Озерновском комбинате на Камчатке. Они должны были выяснить такой вопрос: как влияет электричество на лосося и может ли оно быть в комбинации с рыбонасосом использовано для лова?

Из опыта моих предшественников было известно, что главная трудность электролова заключается в том, что продолжительность воздействия электричества на рыбу исчисляется секундами, а для подготовки и установки сетей в том месте, куда рыбу загнали током, нужны десятки минут. За это время рыба успевает «прийти в себя» и навсегда исчезает вместе с надеждой на удачный лов. Но у меня было громадное преимущество. Вместо сетей я рассчитывал воспользоваться для вылавливания привлеченной электричеством рыбы рыбонасосом, который всегда готов к молниеносному действию. Это давало мне уверенность в успехе задуманного мной эксперимента. Без помощи электричества я не мог применить рыбонасос для лова рыбы, хотя на первый взгляд кажется, что как будто нет большой разницы между выгрузкой рыбы из судового трюма и выкачиванием ее из реки. В обоих случаях рыба смешана с водой. Почему бы рыбонасосу не перекачивать эту смесь из реки или моря на пристань?

Но одной рыбонасосной установкой вылавливать рыбу из реки нельзя.

Когда мы перекачиваем рыбу из кунгасов, мы имеем дело с уснувшей рыбой, которая не сопротивляется засасыванию. В реке же живая рыба. Как только рыба чувствует течение воды по направлению к всасывающему шлангу, она немедленно уплывает от него подальше, как бы тщательно он ни был замаскирован. Задумав осуществить электролов, я рассчитывал перехитрить рыбу с помощью электрического тока. Ток может заставить рыбу подойти вплотную к наконечнику всасывающего шланга, в зону действия рыбонасоса.

После большой экспериментальной работы в Озерновском комбинате была смонтирована экспериментальная установка — первый электрический невод. На борту грузового судна мы разместили рыбонасос и высоковольтную установку.

По речному дну была проложена система стальных и резиновых труб, а также кабель для питания током от местной электростанции рыбонасосного мотора и высоковольтной установки. Трубы предназначались для перегонки рыбы от судна до пристани.

Всасывающий резиновый шланг, который опускался с палубы судна прямо в реку, заканчивался металлическим наконечником, напоминающим граммофонную трубу. Его соединили проводом с высоковольтной установкой. Это был первый электрод. На определенном расстоянии от наконечника были установлены два поплавка с прикрепленными к ним металлическими листами. К этим погруженным в воду листам были также подведены провода от высоковольтной установки.

С большой наблюдательной вышки, устроенной на судне, можно было следить за тем, что делается в глубине реки.

Вначале был пущен в действие только рыбонасос. Ни одна рыба не попала в шланг. Чувствуя течение воды по направлению к наконечнику, рыба уверенно поворачивала и уходила прочь от него. Но вот ток высокого напряжения включен. Картина, видимая с наблюдательной вышки, резко изменилась: вся рыба, которая находилась между наконечником и электродами, метнулась к наконечнику всасывающего шланга. Ток словно схватил рыбу и потащил ее к нему.

Непрерывным потоком всасываемая рыбонасосом рыба с такой же легкостью потекла в трюм корабля. Из трюма добыча транспортировалась по трубам, проложенным по речному дну до пристани.

За 11 часов испытаний электролова на рыбоприемной площадке скопилось 25 центнеров горбуши и нерки. У рыбы не было обнаружено ни наружных, ни внутренних повреждений. Она выгодно отличалась своим свежим видом и чистотой от той, которую ловят и выгружают обычным способом.

Электролов еще не совершенен. Но как много он обещает! Для его обслуживания достаточно 2 человек. Сети становятся уже излишними. С дурной погодой уже можно не считаться.

Сделаны пока только первые шаги по пути к заманчивому будущему. Много надо еще потрудиться, чтобы электролов поставить на службу нашему народному хозяйству.



ВОПРЕКИ ПОГОВОРКЕ

Н. ГОРСКИЙ (Красноярск)

Рис. С. ВАГИНА (Ленинград)

Мы зачастую пользуемся народной поговоркой — «нем, как рыба». Но оказывается, что вопреки этой поговорке рыбы и «говорят» и «слушают». Это теперь научно доказано. Часть жителей водной стихии «разговаривает» так громко, что мы их можем хорошо слышать. Так, например, морской рак альфеус, щелкая клешней, производит звук силою в 60—80 децибелл. Это немного слабее грохота, возникающего при клепке железных листов корабельной обшивки. Однако есть и такие жители воды, которые «говорят» шопотом, то-есть издают ультразвуки, не заметные для человеческого уха.

Слух помогает рыбам ориентироваться в водном пространстве на сотни метров, так как вода «прозрачна» для звука, как воздух прозрачен для света. В воде источник звука мощностью в один киловатт слышен на расстоянии 35—40 километров, тогда как в воздухе источник звука мощностью в 100 киловатт слышен на расстоянии не более 15 километров. И скорость распространения звука в воде почти в пять раз быстрее, чем в воздухе, — она равна 1 500 метрам в секунду.

В воде звук может восприниматься непосредственно нервами; в воздухе же для этого требуется сложная система наружного, внутреннего и среднего уха. Среди рыбаков есть такие слухачи, которые, погрузившись в воду на 30—40 сантиметров ниже поверхности, выслушивают, где рыба находится, что она делает — кормится или перемещается.

По характеру звука они определяют даже породу рыбы. И действительно, каждая порода рыб имеет свой особый «говор». Так, например, кормящаяся килька издает звук, подобный шороху ветвей при ветре. Караси, карпы и сазаны при заглатывании пищи чмокают. Звук, издаваемый сардинами, напоминает тихий прибой; вьюны пищат, поэтому их часто называют пищухами.

В неволе почти все рыбы молчаливы.

Пока еще не установлено, чем издают звуки многие обитатели глубин. Однако известно, что рыба чмокает ртом или жабрами, стрекочет путем трения лучами плавников, а также издает звуки, сжимая мышцами плавательный пузырь.

«Разговор» рыбы меняется с возрастом. Молодежь «говорит» детскими голосами на высоких нотах, взрослая рыба — более солидно, «басом».

Рыбы не только издают звуки, но и реагируют на них. Например, камбала подымается со дна и с любопытством вьется около работающего молотком водолаза; треска, наоборот, уплывает. Известный советский океанограф Н. Н. Зубов давно уже высказал мысль, что треску при лове на поддев привлекает шум, издаваемый снастью, колеблемой течениями.

У рыбы главным органом, воспринимающим звук, по исследованиям советского физиолога Фролова, является боковая линия. У некоторых пород рыб для этой же цели служат лунки на голове, заполненные слизью.

Для целей разведки рыбы Н. Н. Зубов предложил применить гидроакустические приборы, позволяющие по «разговору» промысловых рыб обнаружить их местонахождение. Сейчас этот метод разведки рыбных косяков принят на вооружение в рыбной промышленности.

Окончание статьи А. Савина «В глубь микромира»

роль в открытии таких из них, как позитрон, мезотрон, сыграла блестящая научная инициатива Дмитрия Владимировича Скобельцына, использовавшего магнитное поле как следопыта в мире загадочных туманных следов.

С каждым днем все больше и больше совершенствуются методы проникновения человека в тайны материи и все увлекательнее и увлекательнее становятся страницы неистощимой книги природы. Так же как и о электронном микроскопе, о камере тумана может рассказать только большой, внушительный труд. Но труд этот будет одновременно и обстоятельной историей завоевания атома, так как почти ни один эпизод этой научной эпопеи не осуществлялся без активного и самого непосредственного участия белых туманных следов.

В наши дни техника изучения невидимого достигла такого изумительного совершенства, что, например, фотографическое «обслуживание» элементарных частиц превзошло в смысле удобств самое внимательное отношение в лучшем фотоателье. И действительно, если человек захочет сфотографироваться, он должен потратить некоторое время, прежде чем фотограф, хорошенько усадив его и установив аппарат, наконец щелкнет затвором. А элементарная частица, даже такая своеобразная, как мезотрон, существующая всего лишь несколько миллионных долей секунды, «сама» фотографирует себя, вернее — свой путь через камеру Вильсона, фотографирует, не останавливаясь ни на мгновенье! Это чудо сделали былью две небольшие металлические трубки, внутри которых только лишь разреженный газ и натянутая по оси тонкая металлическая проволока. Эти трубки, счетчики элементарных частиц, как их называют, позволяют мгновенно обнаруживать атомы и элементарные частицы! В трубке поддерживается электрическое равновесие до тех пор, пока в нее не проникнет какая-либо стремительно летящая частица. Как только произойдет это вторжение, электрический баланс внутри счетчика нарушается, частица образует при своем движении через газ внутри счетчика ионы. Внутри счетчика появляются заряженные частицы, между нитью и корпусом прибора возникает электрический разряд. Радиоустройство усиливает этот едва ощутимый импульс, рожденный частицей. Поместив камеру Вильсона между двумя такими счетчиками, мы заставляем частицу заняться фотографическим «самообслуживанием». Промчавшись через счетчики, частица сигнализирует о своем вторжении в камеру и, порождая импульсы в счетчиках, сама включает устройство, приводящее в действие фотоаппарат. Используя батареи из многих счетчиков, талантливые советские физики, лауреаты Сталинской премии А. Алиханов и А. Алиханян недавно обнаружили в составе космических лучей группу новых частиц, так называемых варитронов. Это замечательное открытие говорит не только о творческом блеске и смелом новаторстве советских ученых, но и о том замечательном «вооружении», которое помогает им познавать невидимое.

Замечательное средство исследования микромира изобрел молодой советский физик лауреат Сталинской премии А. П. Жданов. Он показал, что и обыкновенная фотопластинка, только с очень толстым слоем фотоэмульсии, может служить ценным орудием изучения элементарных частиц. Подвергнув фотопластинку «бомбардировке» космическими лучами, а затем проявив и отпечатав ее, можно видеть на снимке некоторое подобие туманных следов камеры Вильсона. Пролетающие сквозь эмульсию частицы разбивают молекулы бромистого серебра. Последующее проявление делает видимыми следы вторжения частиц. С помощью фотопластинки удалось обнаружить такое интереснейшее явление, как «взрыв» атомных ядер под действием мощных космических частиц. Энергия этих гостей, прилетающих из космических просторов, измеряется миллиардами электрон-вольт; ни одна лабораторная установка не создала еще атомных «снарядов» такой мощности.

«Взрывы», возникающие в фотопластинке, проливают свет на важнейшие и сокровенные свойства материи.

Фотопластинка с толстым фотослоем — это последнее действующее лицо нашего очерка. Нам пришлось столкнуться с целым рядом «действующих лиц», и надо сказать, что каждое из них играло весьма существенную роль в этой истории, посвященной завоеванию мира невидимого, мира, познание которого так много принесло и еще больше принесет нашей науке и технике.



Литой инструмент

В. АПРЕСЯН
Рис. С. ВЕЦРУМБ

Рассказывают, что когда у одного скульптора спросили о том, как он создает свои великолепные статуи, ваятель шутливо ответил:

— Очень просто, я беру глыбу мрамора и отсекаю от нее все лишнее.

Отсекать, удалять лишнее, чтобы придать материалу нужную форму, приходится не только ваятелям, но и людям техники, занимающимся обработкой резанием. Разумеется, что, как и ваятели, стремящиеся подбирать мраморные куски так, чтобы на них было возможно меньше «лишнего», так и техники с давних пор стараются уменьшить припуски заготовок деталей. В целях сокращения расхода материалов и трудоемкости изделий техника применяет литье, штамповку, выдавливание, прокат, ковку и другие методы обработки, исключающие или уменьшающие обработку резанием. Однако, несмотря на значительные успехи, достигнутые в названных областях, до сих пор еще при обработке многих видов изделий огромная масса материала превращается в стружку.

Заготовка насадной фрезы диаметром в 75 мм, например, весит 2 200 граммов, а готовая фреза — 690 граммов. Таким образом, ценная быстрорежущая сталь, более чем в два раза превышающая вес готовой фрезы, переводится в стружку. Возникает вопрос: почему, давно уже научившись отливать различные детали, техника до последнего времени продолжает мелкие и точные инструменты изготавливать с помощью резания, а не с помощью литья?

Чтобы ответить на эти вопросы, сделаем небольшое отступление.

На выставке подарков XI съезду ВЛКСМ внимание посетителей неизменно привлекала маленькая настольная скульптурная группа. Она изображала старого литейщика и ученика ремесленного училища. Стоя на одном колене, мастер, только что извлекший из земляной формы статуэтку изящной и гибкой танцовщицы, вдохновенно поднял ее над головой. Мальчик с инструментами в руках застыл в изумлении.

Эту скульптурную группу «Мастерство бессмертно» отлили ученики ремесленной школы Сыропятов и Трофимов из города Касли. О том, что это шедевр литейного искусства, можно судить по фигурке танцовщицы величиной с папиросу. Несмотря на миниатюрный размер, все детали фигурки изумительно четки.

Много поколений каслинцев совершенствовали изумительное мастерство точного литья. Неизвестно, когда и кем в России было положено начало технике мелкого литья. О глубокой древности ее говорят некоторые виды старинных художественных изделий, церковной утвари, предметов бытового обихода. Русские литейщики давно уже стали творить чудеса, делая необыкновенно ажурные и точные изделия, не тратя при этом и десятой доли веса металла на опилки или стружку.

На первый взгляд может показаться странным, почему, располагая методами точного литья, созданными каслинцами, техника не применила эти методы и для отливки инструментов. Но ничего странного в этом нет. Каслинцы отливают свои уникальные изделия из чугуна и бронзы — материалов, хорошо поддающихся литью. Но чугун и бронза не годятся для изготовления инструментов и деталей машин, предназначенных для больших механических нагрузок, — они делаются из стали. Кроме того, изготавливая свои художественные отливки, каслинцы могут не заботиться о прочности и плотности металла, об отсутствии раковин внутри его. Эти проблемы, имеющие огромное значение при создании инструментов и машинных деталей, не стояли и не стоят перед каслинцами.

Ясно, что испытанный веками опыт кустарей нельзя было механически перенести в промышленность. Чтобы научиться лить из стали точные мелкие изделия, их методы нужно было творчески переработать. Нужно было переработать всю технологию точного литья, выработать методы плавки высококачественных сталей в небольших дозах, разработать новые способы изготовления и заливки точных формочек.

Техника уже издавна начала работать над созданием методов стального литья высокой точности.

Развить эту задачу удалось нашим советским специалистам, проводившим свои работы в лабораториях и цехах крупных заводов.

Новаторы тщательно изучали историю попыток создания литого инструмента. Пожелтевшие страницы архивных материалов рассказывали о том, как впервые резцы были отлиты прямо в земле.

Исследователи шаг за шагом приближались к созданию методов точной отливки сложных по конфигурации инструментов и деталей машин, отливки, при которой последующая обработка заготовок может быть сведена лишь к шлифовке.

Искания завершились полной победой. Советские изобретатели создали методы изготовления точных форм для стального литья и технологию их заливки. Преодолена была и трудность выплавки стали мелкими порциями.

Были сконструированы электропечи, в которых, по желанию, можно сделать стальную плавку весом в несколько килограммов и даже в несколько сотен граммов. Все это открыло широкую дорогу прецезионному — высокоточному — литью.

Мы расскажем о том, как изготавливается литой инструмент при помощи методов, созданных двумя коллективами, применяющими и разную технологию формовки.

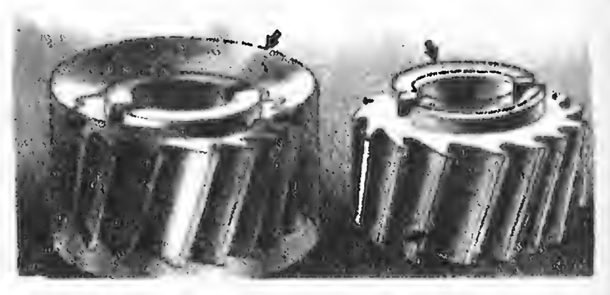
Инженеры московского института «Оргавтопром» В. Харитонов и М. Ефимова, работники Московского завода автотракторного электрооборудования— главный металлург Б. Куборский, начальник центральной лаборатории М. Гамов, инженер А. Пастухова, техник П. Ескевич, формовщик М. Гусев и плавильщик Е. Шатохин — вот состав одного из коллективов.

Мы в центральной лаборатории завода автотракторного электрооборудования, где организован маленький импровизированный литейный цех, поражающий своей исключительной чистотой. В глаза бросаются стоящие на столах удивительные фрезы с полупрозрачными остриями зубьев, такие же желтоватые сверла, развертки, фасонные детали автомобильных генераторов, мерительные скобы. Все это сделано из воскоподобного материала. Это модели знакомых инструментов.

Проследим путь от модели к готовому инструменту.

Несколько восковых моделей соединяют в гроздь или в «елку»; как говорят на заводе — модели прилепляют к металлическому стержню. Затем «елку» окунают в ванну с жидким керамическим составом. Еще мокрую «елку» обсыпают кварцевым песком. Керамическая оболочка после такой операции становится более прочной. Теперь модели готовы к формовке. «Елку» опускают в полый цилиндр — в опоку. В опоку сыплют песок и утрамбовывают его. «Елка» заформована. Затем опоку помещают в печь. Воскоподобная масса, из которой сделана «елка», растапливается и вытекает из опоки. Внутри нее остается полость, точно соответствующая формам и объемам моделей. Опоку обжигают в электропечи, чтобы окончательно очистить от микроскопических

Рисунок наглядно показывает громадную разницу в размерах припусков при изготовлении одной и той же фрезы диаметром 75 мм, весящей 690 г, из кованой заготовки и с помощью литья. В первом случае заготовка весит 2 200 г, а во втором — 790 г.





Технология изготовления литого инструмента методом выплавления моделей. В качестве примера показано изготовление грибковой фрезы.
1) Металлическая модель фрезы, в размерах которой учтена усадка металла после остывания. 2) Металлическая модель заформована в пластичный сплав. На рисунке — одна из половинок формы. 3) Заливка формы воскоподобным материалом. 4) Форма разъята. Видна отлитая модель. 5) Несколько одинаковых моделей соединены в «елку» и прилеплены к металлическому стержню. 6) «Елка» окунается в керамический раствор. 7) Обсыпание мокрой «елки» песком. 8) «Елка», помещенная в опоку, засыпается песком. 9) Нагревание формы. Воскоподобная масса растапливается и вытекает. 10) Заливка формы металлом. 11) Металлическая «елка». 12) Фрезы отлиты. Теперь надо лишь заточить их режущие грани на шлифовальном станке, ведь припуск под обработку очень невелик. 13) Фрезы готовы.

частиц воска, которые во время литья могут быть причиной газообразований. После этого форма заливается сталью через то же отверстие, которое было пробито для вытапливания воска. Когда отливка остывает, керамическую оболочку, в которую она оказывается заключенной, разбивают.

В руках у рабочего остаются готовые изделия. Теперь их нужно лишь отшлифовать.

Этим способом можно отливать сразу по нескольку десятков деталей за один прием, если они невелики по размеру.

Так создается идеальная «заготовка» инструментов без лишних припусков, за уменьшение которых боролись и борются инструментальщики. Но достоинства нового метода изготовления инструмента не исчерпываются приносимой им экономией металла. Он позволяет в значительной степени ускорить и удешевить производство инструмента. Ведь, например, изготовление механическим способом фрез сложной формы, со спиральными зубьями, — дело очень трудное. Нужно большое количество сложных станков, приспособлений, инструментов. Технология производства каждой новой фрезы с такой конфигурацией разрабатывается, внедряется намного дольше, чем технология литья. Кроме того, механическое производство требует больших производственных площадей, большого расхода электроэнергии, много рабочих для обслуживания станков. Инструменты, изготовленные механическим способом, поэтому стоят дорого.

Точное литье не нуждается ни в сложном оборудовании, ни в больших производственных площадях и обходится потому дешево.

Массовое и серийное производство литых инструментов и деталей уже организовано на многих советских заводах.

Говоря о преимуществах какого-либо новшества, необходимо оперировать цифрами, показывающими его экономическую эффективность. Но попробуйте подсчитать рубли, которые сэкономит государство от широкого внедрения в промышленность методов высокоточного литья мелких и точных изделий! Ведь только на одном заводе годовая экономия в результате перехода на отливку лишь одной маленькой детали достигает 186 000 рублей.

Теперь перейдем к описанию другого способа изготовления литых инструментов — так называемого метода сухой формы. С этим методом мы можем познакомиться в литейной лаборатории Всесоюзного научно-исследовательского инструментального института, которой руководит инженер Я. И. Брискин.

Для формовки изделий здесь применяются так называемые сухие формы, изготавливаемые из кварцевого песка и масла. Вот металлическая модель помещена в опоку и окружена плотно облегающим ее песком. Но как извлечь модель из формы, если это модель развертки или фрезы со спиральным зубом? Ее надо «вывинтить» из песчаной формы. Но если это сделать руками, форма наверняка будет повреждена. Сделанная в ней отливка будет негодной. Для «вывинчивания» моделей из формы устроено поэтому специальное приспособление. Главная его часть — это так называемая протяжная плита, служащая дном опоки. В центре этой плиты, как раз под формуемой моделью, есть отверстие, в точности соответствующее контурам модели. Другими словами говоря, в дно опоки вделана «гай-



ка», «винтом» для которой служит модель. Поэтому при извлечении модель благодаря протяжной доске делает только те движения, которые нужны, чтобы покинуть форму, не повреждая ее. Песок же не осыпается благодаря скрепляющим его веществам — декстрину и маслу. Затем изготавливается и вторая половина формы — крышка. При более сложных моделях форму составляют из нескольких частей. Если же изделия очень мелки, то их, наоборот, помещают в одной форме.

Формы из кварцевого песка не позволяют получать изделия с гладкой поверхностью — мешает крупнозернистость песка. Поэтому для особо точного литья в песок добавляется так называемая «тамбовская земля».

Она обладает такой же термостойкостью, что и кварцевый песок, но более мелкозерниста.

Готовые формы сушатся в течение полутора-двух часов при температуре 150—200 градусов, а затем идут к литейщику для заливки металлом.

Во Всесоюзном научно-исследовательском инструментальном институте для заливки форм применяют маленькую электродуговую плавильную печь.

В качестве шихты эта печь использует обрезки быстрорежущей стали. Раньше они считались отходами производства и отправлялись на металлургические заводы для переплавки.

— Теперь посмотрите, что мы из них делаем, — сказал руководитель лаборатории и дал команду плавильщику. Тот бросил в печь несколько пригоршней обрезков, закрыл ее и включил ток. Через семь минут плавка была готова. Тогда рабочий поставил форму вверх дном на крышку печи. Он убедился, что отверстия в форме и в крышке печи совпали. Укрепив в этом положении форму и с помощью струбцины прижав ее к печи, плавильщик перевернул печь вниз отверстием. Форма очутилась внизу, и жидкий металл вылился в нее. Через три минуты песчаную форму разбили. Фреза была отлита без раковин и других дефектов. Близкое соседство печи с формой мешало металлу остывать во время отливки, и он хорошо заполнил форму.

Для экономии дорогой быстрорежущей стали в лаборатории изготовляют биметаллические инструменты. Для этого в форму до отливки фрезы вставляются заранее изготовленные пластинки из быстрорежущей стали, а затем оставшееся пустое пространство формы заливают поделочной сталью. Режущие части такого инструмента сделаны из «быстрореза», а корпус — из дешевого металла. Для прочного скрепления с корпусом пластинки снабжаются своеобразными «корнями», внедряющимися в толщу корпуса.

Вставные пластинки часто изготовляют также из твердых сплавов. В этом случае пластинки предварительно покрываются медью. Во время отливки они крепко спаиваются с корпусом.

Литье в сухие формы дает огромную выгоду. Возьмем для примера изготовление насадной фрезы диаметром в 75 миллиметров. Заготовка ее из кованой быстрорежущей стали стоит в 8 раз дороже тех отходов металла, которые идут на отливку такого же инструмента. Вместо 1 510 граммов стружки при механическом способе изготовления из поковки, с литой заготовки такой же фрезы снимается во время шлифовки всего 100 граммов металла. Таким образом, сберегается не только быстрорежущая сталь, но и труд и оборудование.

Известно, что каждое предприятие располагает большим инструментальным хозяйством. Излишние запасы инструмента — это омертвленный капитал, тормозящий движение оборотных средств. Небольшая литейная мастерская, позволяющая быстро изготавливать новый инструмент из стружки, из изношенного инструмента, позволит резко сократить обременительные запасы. Технология литья мелких изделий очень проста и доступна любому маленькому предприятию, МТС, любой артели.

Сейчас советские инженеры поставили перед собой задачу большого народнохозяйственного значения — они борются за широкое внедрение новых методов изготовления инструмента.

Технология отливки режущего инструмента так называемым методом «сухой формы». 1) Одна из половинок формы. Модель еще не извлечена из нее. 2) Извлечение модели из формы с помощью протяжной доски. 3) Две части готовой формы. 4) Формы собраны. 5) Электроплавильная печь для заливки «сухих форм». Формы собраны в стопку и прикреплены к печи. 5а) Разрез электроплавильной печи. Рисунок показывает момент заливки. 6) Готовая фреза. Над ней — «гроздь» фрез, отлитых одновременно.

Магнитофон



З. ВАГРАМОВ
Рис. В. ФИЛАТОВА

Я позвонил по телефону инженеру Демиховскому. В трубке послышался мужской голос, который сообщил, что инженера нет дома. Однако незнакомец выразил готовность передать Демиховскому любое поручение. Я поблагодарил его за любезность и рассказал о своей просьбе. В заключение мы, выразив искреннее взаимное уважение, тепло попрощались.

Через несколько дней я встретил инженера Демиховского в лаборатории московского завода «Гостеасвет». Его голос был настолько схож с голосом недавнего моего телефонного собеседника, что я не выдержал и спросил:

— Не с братом ли вашим довелось мне разговаривать по телефону?

— Нет, вы говорили со мною.

— Не понимаю! Вас ведь не было дома?

— Меня действительно дома не было, а говорил все же я, — ответил Демиховский и добавил: — Уходя из дому, я «оставил» свой голос магнитофону. Когда вы позвонили, магнитофон автоматически соединился с телефоном и спросил моим голосом: «Кто говорит?» Затем он после каждого вашего вопроса отвечал: «Его нет дома»... «Что передать ему?» И тут же записал на пленку ваше поручение. Вернувшись домой, я включил магнитофон. Он воспроизвел слова, произнесенные вами. Так я узнал о том, что вы хотите встретиться со мною сегодня.

Встреча эта была посвящена демонстрации работы нового магнитофона («МАГ-5»), сконструированного советскими инженерами Л. А. Демиховским и В. П. Крыловым.

Преимущества магнитной звукозаписи перед другими видами звукозаписи огромны.

Механическая звукозапись состоит из многих сложных операций: нужно зафиксировать звук на воске с помощью резца, потом надо изготовить по восковому оригиналу дорогостоящий гальванический штамп, отштамповать на заводе пластинки. Только после этого можно будет воспроизвести звуки, проиграв пластинку на патефоне. Фотографическая звукозапись значительно проще, но и она тоже требует немало времени и лабораторных условий обработки фонограммы. Магнитная звукозапись резко отличается от этих видов звукозаписи своим удобством и простотой.

Магнитофоном можно записывать, воспроизводить и «стирать» звук необычайно просто и быстро. Воспроизвести звук после записи можно буквально через несколько минут.

В современных магнитофонах звуки записываются на узенькую ленту, покрытую тонким слоем окиси железа. Во время работы магнитофона лента перематывается с одного диска на другой. Она идет мимо трех магнитных головок. Одна из них предназначена для записи звуков, другая — для воспроизведения их, третья — для «стирания» звукозаписи. Вот вы нажали на кнопку, которая связана с головкой, записывающей звук. Через ее обмотку пошел ток, идущий от микрофона через усилитель. Магнитные силовые линии, рождаемые полюсами головки, начинают воздействовать на звуконоситель — окись железа. Отдельные участки движущейся ленты намагничиваются в соответствии с колебаниями тока, а следовательно, и колебаниями мембраны микрофона.

Закончив запись нажатием на кнопку «стоп», вы останавливаете аппарат. Нажав другую кнопку, вы пускаете ленту обратным ходом. После перемотки ленту вновь пускают вперед, нажимая на кнопку, управляющую воспроизводящей головкой. Магнитные силовые линии намагниченной ленты воздействуют на полюсы воспроизводящей головки. В ее обмотках возникает электрический ток, колебания которого точно соответствуют колебаниям тока в микрофоне. Возникший в обмотке ток идет в усилитель, а из него — в репродуктор, где он превращается в звук.

«Стереть» запись можно третьей головкой. Обмотка этой головки питается переменным током высокой частоты. Поле этой головки размагничивает ленту. Размагничивающая головка установлена перед записывающей головкой и, включаясь одновременно с ней, подготавливает ленту для новой записи.

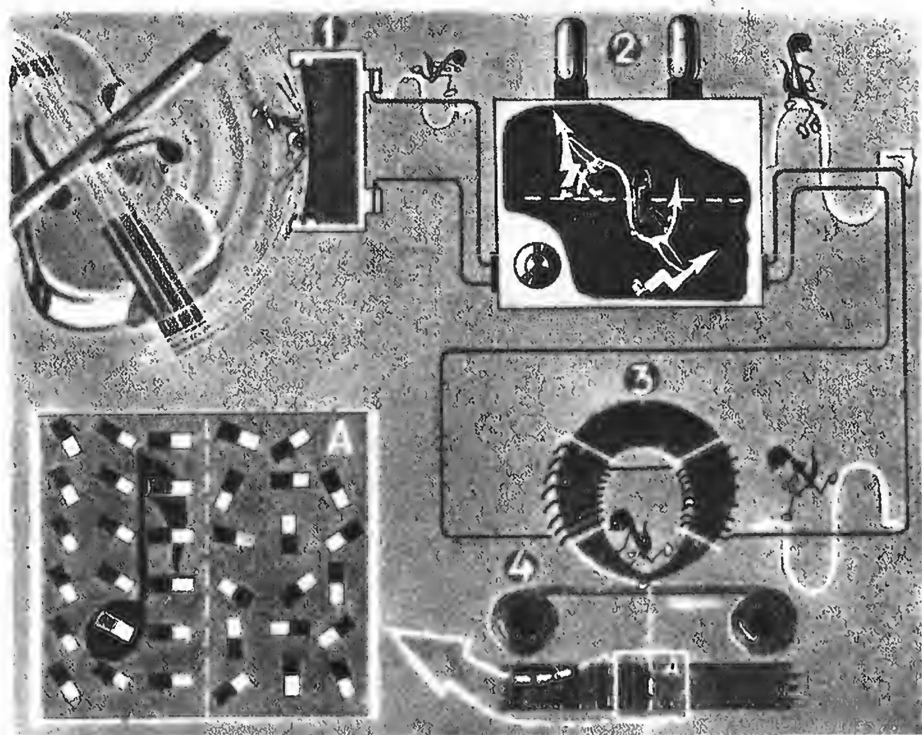
При движении лента не подвергается трению. Она почти не изнашивается в отличие от патефонной пластинки. Звук магнитофона отличается чистотой, он не искажается шипением и другими характерными для патефонов шумами. На одной ленте можно зафиксировать музыкальное произведение, исполняемое 22—27 минут, или лекцию продолжительностью в 70 минут. Патефонная же пластинка, как известно, после трех минут умолкает.

Услугами механических дублеров пользуются многие артисты — певцы, музыканты, чтецы. Магнитофон дает им возможность критически изучить свое творчество, совершенствовать технику исполнения, повышать мастерство. В киностудиях начали записывать звук вначале на магнитную пленку. Если режиссер замечает какие-либо недостатки, запись повторяется. После одобрения нового варианта музыку или речь переписывают с магнитной ленты на кинопленку. Так, в частности, был снят хроникальный фильм «Парад 1 мая 1949 года». Это сэкономило во время съемок свыше 12 тысяч рублей.

Дыхание паровоза, топот копыт, гул мотора, пение птиц и разнообразные шумовые эффекты — все может быть запечатлено на ленте необыкновенно точно.

Биение сердца, шумы при вдохе и выдохе воздуха из легких также можно

Схема магнитной записи звука. Звук, рожденный скрипкой, превращается в микрофоне (1) в колебания электрического тока. В усилителе (2) мощность колебаний возрастает. Усиленный ток идет в записывающую магнитную головку (3). Меняющееся в такт со звуком магнитное поле головки намагничивает порошок окиси железа, которым покрыта лента (4). Схема в квадрате «А» показывает, как в результате действия сил магнитного поля происходит упорядочение расположения элементарных магнитиков в окиси железа.



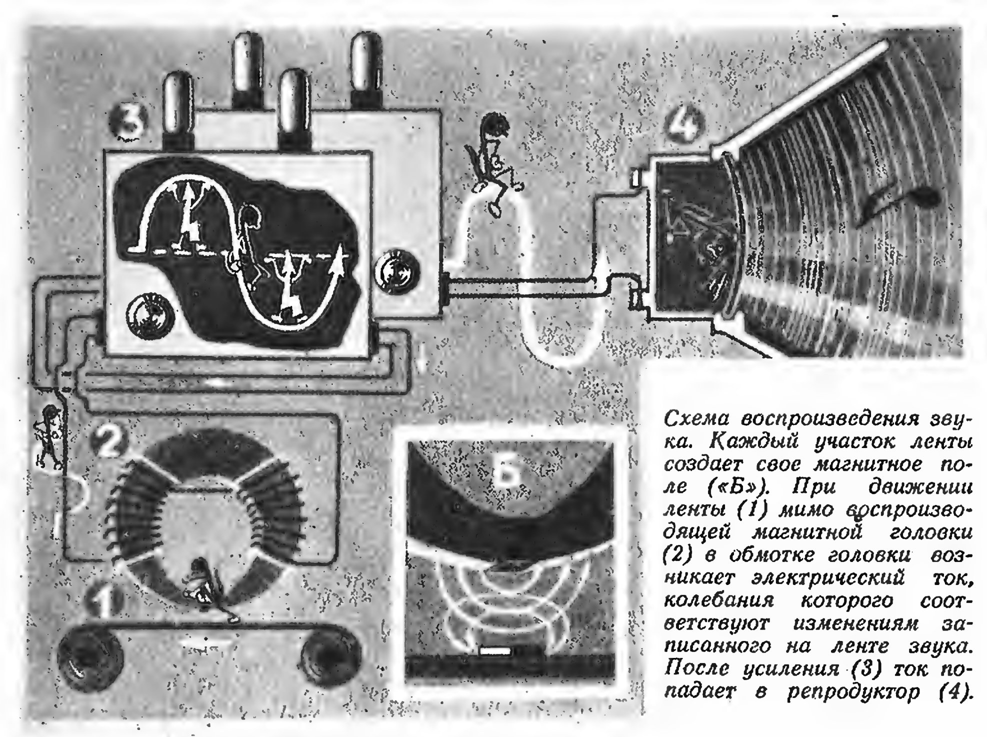


Схема воспроизведения звука. Каждый участок ленты создает свое магнитное поле («Б»). При движении ленты (1) мимо воспроизводящей магнитной головки (2) в обмотке головки возникает электрический ток, колебания которого соответствуют изменениям записанного на ленте звука. После усиления (3) ток попадает в репродуктор (4).

зафиксировать на ленте, а спустя некоторое время сравнить магнитную запись с тонами сердца больного, пришедшего после лечения на прием к врачу. Пользуясь магнитной записью, врач сможет с абсолютной точностью определить, насколько ухудшилось или улучшилось состояние пациента. Звуки можно усиливать во много раз. Это позволяет с помощью магнитофона уловить то, что нельзя услышать с помощью простого выслушивания больного.

Магнитофоны могут стать замечательными помощниками в борьбе за распространение культуры.

В любом пункте страны комплект магнитофонных лент с записью выступлений артистов и ораторов найдет широкое применение. В этих своеобразных звуковых «консервах» могут быть сохранены для доставки в самые отдаленные районы концертные программы в исполнении лучших столичных оркестров и солистов, а также лекции выдающихся советских ученых.

В бытовой обстановке, кроме прослушивания музыки, магнитофоном можно воспользоваться и для других целей. Уходя из дому, можно оставить на ленте устное поручение. Ведь говорить можно гораздо быстрее, чем писать записки.

В школах магнитофон станет незаменимым учебным пособием на уроках родного языка. Ученики смогут слушать выступления мастеров художественного слова, читающих Пушкина, Толстого, Чехова, Горького и других классиков.

В магнитофоне «МАГ-5» его конструкторы осуществили ряд ценных новшеств. В отличие от всех советских и заграничных конструкций аппарат «МАГ-5» снабжен устройством, позволяющим в широких пределах менять скорость движения ленты. Это во много раз расширило область применения магнитной записи. С помощью «МАГ-5» можно намного сократить время для передачи телефонограмм. Часовую речь, записанную магнитофоном, пустив его ленту с большой скоростью, можно передать по линии за 3—5 минут. На другом конце линии передачу примет второй магнитофон, лента которого будет итти с той же скоростью. При такой сверхбыстрой передаче слова, сливаясь, превратятся в абракадабру, в полную неразбериху. Но когда на станции, где принимают телефонограмму, ленту пустят с нормальной скоростью, речь начнет звучать обычно.

Новым магнитофоном можно исследовать те части звукового спектра, которые недоступны для других способов звуковой фиксации. Возможность манипулировать скоростью движения ленты позволяет изучать поведение приборов и устройств, которые создают ультразвуковые колебания, следить, например, за быстрыми вибрациями деталей различных машин.

Явления вибрации раньше можно было изучать только с помощью осциллографов, сложных и громоздких установок, которые во многих случаях, например в самолете, автомобиле и поезде, трудно было применить. «МАГ-5» дает возможность сделать ультразвуки слышимыми. Для этого его ленту при записи надо пустить с большой скоростью, а при воспроизведении — с малой. Поступая наоборот, пуская ленту при записи медленно, а при воспроизведении быстро, новым магнитофоном можно фиксировать инфразвуки, звуки с очень низкой частотой, также неслышимые ухом.

С помощью «МАГ-5» в Институте русского языка Академии наук СССР проводится фонетическое исследование живой речи. Вблизи магнитофона произносят, например, слово «колобок». Затем, замедляя движения ленты, устанавливают, насколько «о» приближается по своему звучанию к другой гласной — «а». Это «анатомирование» речи необходимо для научного исследования произношения различных слов, для изучения местных наречий и т. д.

Конструкторы нового магнитофона разработали приставку к своему аппарату, с помощью которой он может диктовать записанную речь машинистке. После каждых двух-трех слов механический диктор делает паузу, чтобы машинистка могла поспеть за ним. Если она все же пропустила какое-нибудь слово, то нажатием кнопки она может возвратить ленту назад.

Аппарат «МАГ-5» неизмеримо совершеннее заграничных магнитофонов. Возможности применения «МАГ-5» несравненно шире, чем у последних.

Применив для питания управляющих электромагнитов постоянный ток вместо переменного тока, используемого во всех других магнитофонах, конструкторы «МАГ-5» добились особенной чистоты воспроизведения. Постоянный ток не создает на ленте звукового фона помех.

В «МАГ-5» конструкторы применили электрическое торможение ленты. Лента тормозится очень плавно, обрывы ее исключены. Управлять аппаратом можно на расстоянии с помощью специального пульта.

Советские ученые И. Е. Горон и Е. И. Регирер решили и важный вопрос о размножении фонограмм для магнитофона. С ленты с магнитной записью переписать звук на другую ленту можно только через микрофон, как при обычной записи. О больших тиражах лент при таком способе копировки не может быть и речи.

И. Е. Горон и Е. И. Регирер нашли замечательно остроумный метод размножать ленты для магнитофона. Звук записывается оптическим способом на кинопленку. Фонограмма звука на ней выглядит, как силуэт причудливого горного хребта. С пленки готовят типографское клише. При печатании фотограммы на бумажную или целлофановую ленту в типографскую краску добавляется окись железа. Звук с приготовленных таким способом лент можно воспроизвести с помощью магнитофона. Для этого перед его воспроизводящей головкой надо поместить постоянный магнит, который будет намагничивать окись железа. При движении ленты ее намагниченные зигзаги по-разному, в зависимости от своей величины, будут воздействовать на воспроизводящую головку аппарата и вызывать в ее обмотке колебания электрического тока, превращаемого затем в звук.

На заводе «Гостеасвет» уже сделан образец магнитофона для бытовых нужд, который будет стоить не дороже радиоприемника среднего качества. Этот аппарат может быть приобретен каждым рабочим и колхозником. Он сможет занять такое же место в нашей жизни, как и радиоприемник.

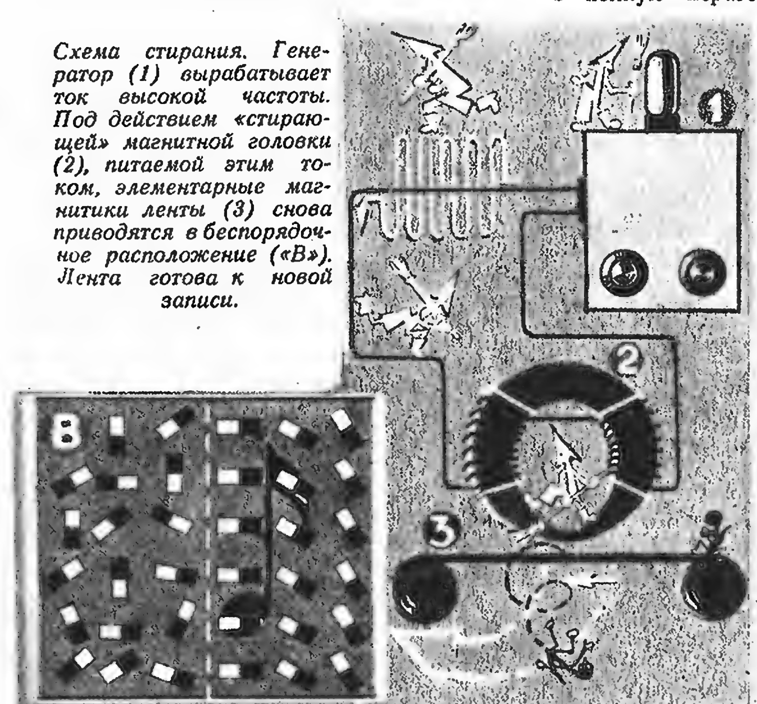


Схема стирания. Генератор (1) вырабатывает ток высокой частоты. Под действием «стирающей» магнитной головки (2), питаемой этим током, элементарные магнитики ленты (3) снова приводятся в беспорядочное расположение («В»). Лента готова к новой записи.



Кузница в поле

М ЛОГИН *Рис. В. ЕПАНЕШНИКОВА*

На необъятных колхозных полях с ранней весны до поздней осени работают сотни тысяч разнообразных сельскохозяйственных машин. Управляют ими замечательные советские люди, стремящиеся максимально использовать новую технику.

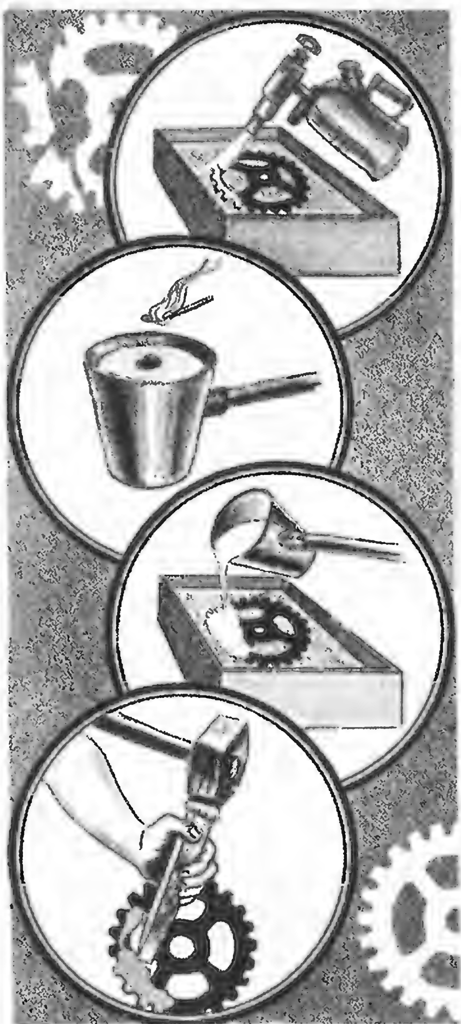
Бывает, что в самый разгар работы вдруг случилась авария. У шестерни какой-либо машины поломалось несколько зубьев. Что делать, если на месте не оказалось запасной шестерни?

С ответа на этот вопрос мы и начнем знакомство с новой, необычной кузницей, которая умещается в... небольшой сумке. Ни угля, ни горна, ни мехов в этой кузнице нет, да они ей и не нужны. И все же с ее помощью за какие-нибудь 20—25 минут может быть произведен ремонт или даже изготовление какой-либо несложной детали прямо на месте аварии.

Что же это за чудесная кузница?

В сумке мы видим металлический ковш, обмазанный внутри тонким слоем глины, мешочек с порошком, который называется термитом, маленький пузырек с другим порошком — зажигательной смесью, железный противень, паяльную лампу и несколько килограммов глины.

Посмотрим на работу владельца этой сумки. Вот он смочил глину водой и, положив ее в противень, сильно утрамбовал молотком. После этого с помощью поломанной шестерни в глине в два-три приема делается отпечаток шестерни. В образовавшуюся форму вкладывается шестерня с отломанными зубьями. В течение 10—15 минут глиняная форма сушится пламенем паяльной лампы, после чего в ковш засыпается термит, а сверху насыпается около одного грамма зажигательной смеси.



Чиркнула спичка, вспыхнула ослепительным пламенем зажигательная смесь. Огонь перешел в термит, и через несколько секунд из ковша можно выливать в форму расплавленный металл.

Через 5—7 минут шестерня готова. На месте сломанных зубьев образовались новые, по форме ничем не отличающиеся от остальных. Шестерня может быть установлена на машину.

Погнутая деталь быстро разогревается с помощью термита и после этого легко выравнивается молотком. После просушки глиняная форма заливается расплавленным термитным металлом. И выломанную часть шестерни заменила новая отливка, крепко сваренная с основным металлом.

Конечно, не следует переоценивать возможности походной кузницы. В только что разобранном примере речь идет о шестерне грубого класса точности, в которой точность, достигаемая при отливке, вполне допустима.

Тракторные шестерни, требующие большой точности изготовления, в походной кузнице не починишь.

В простых же ремонтных работах походная кузница — прекрасный помощник. В ней можно сварить, например, два конца поломанного вала. Для этого из мягкой глины делается форма. Эта глиняная форма сушится пламенем костра или паяльной лампы. После хорошей просушки тут же в форму насыпается необходимое количество термитной смеси. Все трещины в форме замазываются глиной. В термитной смеси делается маленькая ямка, в которую насыпается зажигательная смесь. Снова вспыхивает яркое пламя, и через 15—20 секунд деталь сварена термитным металлом.

С помощью термита можно разогреть металлический предмет добела, а затем молотком можно легко придать ему любую форму.

Чтобы выправить сильно погнувшуюся деталь большого размера, можно также нагреть ее термитом и сильными ударами молотка привести в первоначальный вид.

В случае необходимости разрезать металлическую деталь, струю расплавленного термита надо лить на деталь. Деталь будет разрезана подобно тому, как разрезается лед, если на него лить струйку горячей воды.

В 1925 году советский инженер М. А. Карасев первым, разгадав чудесные свойства тепла, консервированного в термите, применил его для сварки трамвайных рельсов и для других сварочных работ по железным, стальным и чугунным деталям.

Что же такое термит?

Термитная смесь состоит из 70% окалины, 20% алюминиевого порошка и 10% металлической стружки.

При температуре 1200—1300° термит загорается ярким белым пламенем. При горении термита развивается температура, превышающая 3000°.

Окалина, отдавая кислород алюминию, превращается в чистое железо; алюминий же, соединяясь с кислородом окалины, образует окись алюминия, то-есть шлак. В течение 15—20 секунд горения весь термитный порошок превращается в смесь жидкого железа и шлака. Шлак, как более легкий, располагается в верхней части тигля, а железо — в нижней его части.

Из одного килограмма термитной смеси получается около полкилограмма жидкого металла.

Термитная реакция может протекать в закрытых ретортах и тиглях, так как кислород в необходимом количестве имеется в самой термитной смеси.

Зажигательная смесь состоит из перекиси марганца, бертолетовой соли, алюминиевого мелкого порошка, серы.

Некто Бидо

Илья ЭРЕНБУРГ
Рис. Л. СМЕХОВА

На заседании французского парламента, посвященном ратификации Северо-атлантического пакта, бывший министр иностранных дел Бидо в своей клеветнической речи против Советского Союза сказал: «Нам объявляют, что радио изобрел некто Попов и что человек, который открыл закон сохранения вещества, не Лавуазье, а некто Ломоносов».

Советский писатель Илья Эренбург в статье, помещенной в газете «Правда», дал достойную отповедь зарвавшемуся неучу-политикану, мечтающему превратить свою страну в «сорок девятый штат» Соединенных Штатов Америки. Мы публикуем отрывок из этой статьи.

На Конгрессе сторонников мира в Париже я говорил о кровеносных сосудах мировой культуры: я подчеркнул, что каждый народ вносит свою лепту в сокровищницу человечества. Говоря это, я указал, что зачастую ученые в разных странах работают над разрешением той же проблемы.

У гениального русского ученого и поэта Ломоносова были великие предшественники. Он говорил о них с почтением, даже когда убеждался в той или иной их ошибке. Перу Ломоносова принадлежат вдохновенные слова о Декарте. Выступая против световой теории Ньютона, он благоговейно говорил об этом великом математике. Опровергая некоторые положения английского физика Бойля, Ломоносов называет его «славным». С любовью следит он за трудами своего современника Эйлера. Нужно ли говорить о скромности Александра Попова, который с большим уважением отзывался о трудах Герца и Бранли?

Я не химик, не физик. Меня сейчас интересуют не стеклянные сосуды с окисляемыми металлами и не декогераторы, а умственные способности г. Бидо.

Мне привелось несколько раз беседовать с бывшим министром иностранных дел Франции. Внешне он казался цивилизованным: то были светские встречи и светские разговоры. 26 июля с. г. выяснилось, что г. Бидо не только неуч, это воинствующий неуч: он хвастает своим невежеством, как будто французский парламент — клуб «оптимистов» в Оклахоме или собрание куклуксклановцев в Алабаме.

Пушкин назвал Ломоносова «великим». Нашелся другой знаток: г. Бидо. Он сказал: «Некто Ломоносов». Меня не удивит, если г. Бидо скажет: «Некто Пушкин», — это вопрос времени и долларов.

Г-н Бидо получил образование, которое называется «высшим». Вероятно, он читал про труды математика и астронома Леонарда Эйлера. Однако я не очень доверяю познаниям г. Бидо, и, если эти строки дойдут до него, я спешу его заверить, что Леонард Эйлер не был ни русским, ни коммунистом — он родился в городе Базеле в 1707 году. Леонард Эйлер сказал о Ломоносове: «Это гениальный человек, который своими познаниями делает честь всей науке». «Некто Ломоносов» — так поправил Леонарда Эйлера маленький политик Жорж Бидо.

Замечательный русский изобретатель Попов был хорошо известен во Франции, когда она еще не была «сорок девятым штатом». С уважением и восхищением отзывались о работе Попова крупнейшие ученые: Эдуард Бранли, Оливер Лодж, Андре Блондель, Риги. Их решил опровергнуть г. Жорж Бидо. Кто же он? Прославленный физик? Химик? Нет, это бывший министр иностранных дел, и только. Он заявляет: «Некто Попов».

Под пактом о дружбе, который Франция заключила с Советским Союзом, стоит подпись г. Бидо. Г-н Бидо настаивал на ратификации пакта, который означает вражду к Советскому Союзу. Обыкновенно люди, отступая от своего слова, смущаются, краснеют или бледнеют. Не таков г. Бидо: отрекаясь от своей подписи, он паясничает. Он думал унизить русских ученых. Он хотел оскорбить Советский Союз. На самом деле он унизил себя. Он оскорбил Францию, которая имела неосторожность его возвеличить.

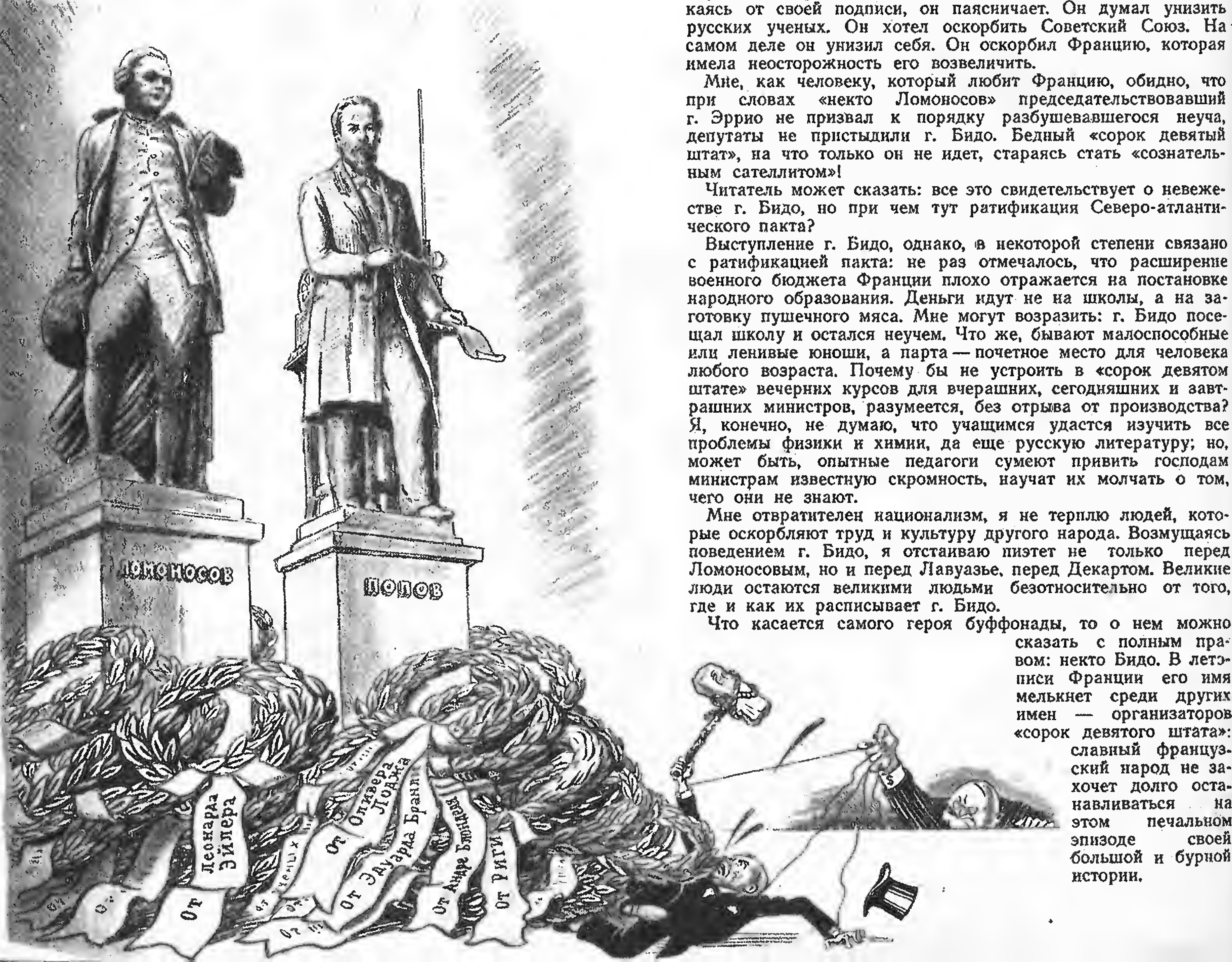
Мне, как человеку, который любит Францию, обидно, что при словах «некто Ломоносов» председательствовавший г. Эррио не призвал к порядку разбушевавшегося неуча, депутаты не пристыдили г. Бидо. Бедный «сорок девятый штат», на что только он не идет, стараясь стать «сознательным сателлитом»!

Читатель может сказать: все это свидетельствует о невежестве г. Бидо, но при чем тут ратификация Северо-атлантического пакта?

Выступление г. Бидо, однако, в некоторой степени связано с ратификацией пакта: не раз отмечалось, что расширение военного бюджета Франции плохо отражается на постановке народного образования. Деньги идут не на школы, а на заготовку пушечного мяса. Мне могут возразить: г. Бидо посещал школу и остался неучем. Что же, бывают малоспособные или ленивые юноши, а парта — почетное место для человека любого возраста. Почему бы не устроить в «сорок девятом штате» вечерних курсов для вчерашних, сегодняшних и завтрашних министров, разумеется, без отрыва от производства? Я, конечно, не думаю, что учащимся удастся изучить все проблемы физики и химии, да еще русскую литературу; но, может быть, опытные педагоги сумеют привить господам министрам известную скромность, научат их молчать о том, чего они не знают.

Мне отвратителен национализм, я не терплю людей, которые оскорбляют труд и культуру другого народа. Возмущаясь поведением г. Бидо, я отстаиваю пиэтет не только перед Ломоносовым, но и перед Лавуазье, перед Декартом. Великие люди остаются великими людьми безотносительно от того, где и как их расписывает г. Бидо.

Что касается самого героя буффонады, то о нем можно сказать с полным правом: некто Бидо. В летописи Франции его имя мелькнет среди других имен — организаторов «сорок девятого штата»: славный французский народ не захочет долго останавливаться на этом печальном эпизоде своей большой и бурной истории.



Первый воздушный штопор



Константин Константинович Арцеулов.

Штопор, как сообщают нам современные авиационные учебники, есть самовращение самолета вокруг вертикальной оси на больших углах атаки. Штопор может произойти из-за ошибки и невнимания летчика или же может быть произведен намеренно.

Иногда ученик-летчик при освоении самолета совершает ошибку, в результате которой самолет теряет скорость и перестает быть управляемым. Нос самолета опускается вниз, и если не принять нужные меры, машина переходит в штопор. Она падает почти отвесно, вращаясь вокруг вертикальной оси. Летчик слышит визг тросов и вой ветра, перед его глазами плывут мутные полосы вращающейся земной поверхности. Если летчик растеряется и не примет своевременно мер, то его летная деятельность может прекратиться навсегда. Таких случаев, конечно, в наши дни не бывает. Теперь каждый ученик-летчик умеет и ввести самолет в штопор и вывести его из этой сложной фигуры. Штопор изучается в летных школах, и самостоятельный полет ученика разрешается только после овладения штопором.

Способ вывода самолета из штопора был предложен русским военным летчиком К. К. Арцеуловым и лично осуществлен им впервые в мире в Севастопольской школе авиации.

Вечером, накануне знаменательного дня, молодой военный летчик Арцеулов, уже не раз бившийся в воздухе с неприятелем, принял решение: намеренно осуществить штопор и вывести из него самолет. Несколько месяцев он обдумывал и готовился осуществить эту страшную тогда для всех фигуру.

Фигура «штопор» не была изучена в те годы ни летчиками, ни учеными, ни конструкторами самолетов. Летчик, самолет которого имел несчастье войти в штопор, погибал. Ведь парашютов в то время у летчиков еще не было.

У Арцеулова зародился смелый план: победить смерть, «развернуть» штопор, доказать, что пилот может вывести самолет из штопора. Однако далеко не все, с кем он делился своей идеей, соглашались с ним. Большинство считало эту идею «гробовой». Однако опасность погибнуть в случае неудачи не остановила летчика-патриота, верившего в правильность своих расчетов и полагавшегося на свое владение техникой пилотирования.

Утром 11 (24) сентября 1916 года в 11 часов утра самолет «Ньюпор-21», заводской номер 1710, с мотором «РОН» (80 лошадиных сил) оторвался от земли. Меньше и меньше становились размеры аэродрома, оставленного внизу.

Сквозь дымку виднелись беленькие домики Севастополя. Там, внизу, была жизнь, а здесь начиналась борьба со смертью. Взяв ручку на себя, Арцеулов одновременно отодвинул назад сектор газа. Самолет послушно поднял нос кверху. Но... мотор уже был выключен, и машина, потеряв скорость, на мгновение повисает в воздухе. Тотчас же левая нога пилота нажимает педаль, и машина, сваливаясь на левое крыло, падает, вращаясь сначала медленно, затем все быстрее и быстрее.

Виток, другой, третий... От вращения самолета в глазах у летчика все смешалось. Слившаяся поверхность земли быстро летела навстречу.

«Довольно!» — решил он, выводя ручку от себя и нажимая правую педаль. Машина, сделав еще один виток, прекратила вращение и стала пикировать. Движение ручки на себя, и машина вышла в горизонтальный полет. Арцеулов взглянул на альтиметр: высота 800 метров!

Тогда он снова набирал высоту и сделал еще пять витков штопора: ведь надо же доказать, что успех не случаен!

Уже через неделю все инструкторы Качинской школы, изучив опыт Арцеулова, намеренно вводили и выводили самолеты из штопора, а с 3 октября 1916 года штопор был введен в программу обучения летчиков-истребителей Севастопольской авиашколы.

Штопор, раньше равносильный гибели, был побежден.

Инструктор Качинской авиашколы К. К. Арцеулов со своими учениками у самолета, на котором впервые в мире был осуществлен воздушный штопор. Стоят впереди самолета слева направо: К. К. Арцеулов, Хергет и А. И. Егоров.



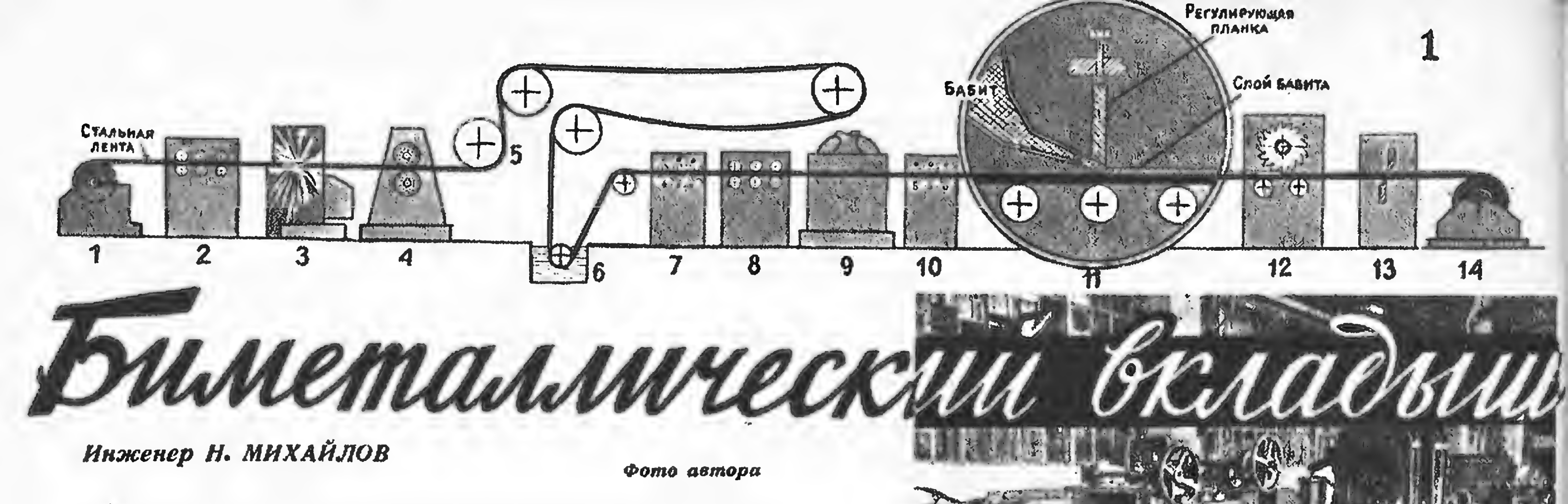
Вслед за летчиками изучением штопора занялись ученые и конструкторы.

Сущность штопора впервые научно была освещена в 20-х годах в диссертационной работе молодого ученого, адъюнкта Академии имени Н. Е. Жуковского, Владимира Сергеевича Пышнова.

В эти же годы коллектив ЦАГИ, руководимый Александром Николаевичем Журавченко, опираясь на теорию Пышнова, разработал прибор для исследования штопора в аэродинамической трубе. «Тайны» штопора были раскрыты окончательно.

Многолетние работы по исследованию штопора позволили советским конструкторам в дни минувшей войны проверять поведение самолета во время штопора еще в процессе проектирования. Ранее же опытная конструкция самолета, а зачастую и каждая серийная, проверялась на штопор летчиком-испытателем.

Таким образом была завершена ценнейшая работа, начатая ныне здравствующим бывшим военным летчиком Константином Константиновичем Арцеуловым.



Биметаллический вкладыш

Инженер Н. МИХАЙЛОВ

Фото автора

В каждом двигателе внутреннего сгорания «слабое звено» — это вкладыши подшипников коленчатого вала и нижней головки шатуна. Во время работы мотора эти детали подвергаются сильной нагрузке и потому изнашиваются очень быстро. Нередко при малейшем недосмотре они выходят из строя. А это влечет за собой остановку двигателя на долгий срок.

Вкладыши — деталь несложная, это просто баббитовая заливка в углубления в шатуне или корпусе мотора. Но для того, чтобы залить новый вкладыш и обработать его, надо располагать специальным оборудованием. Дело в том, что обработка вкладыша ведется «в сборе» с сопряженной деталью. А это значит, что на станок надо ставить или шатун, или корпус мотора — в зависимости от того, какой подшипник вышел из строя.

Сейчас на смену подшипникам старой конструкции пришли так называемые биметаллические вкладыши — подшипники, которые в случае порчи можно сменить в короткий срок и в любых условиях.

Название нового подшипника точно говорит об особенностях его конструкции. Он сделан двухслойным: слой стали и слой баббита. Вкладышем же его называют потому, что операция замены износившегося подшипника сводится, по существу, к вкладыванию его в выточки корпуса мотора и шатунов.

Сейчас новыми подшипниками снабжаются моторы автомобилей «ЗИС-150», «ЗИС-110» и др.

Теперь водители этих машин избавлены от лишних хлопот. Но и на автозаводе, после того как на него легла забота о подшипниках для моторов, хлопот прибавилось немного: производство биметаллических вкладышей осуществляется поточной линией, оснащенной большим числом станков-автоматов.

Фотографии и рисунки, сопровождающие статью, позволяют детально ознакомиться с тем, как работают агрегаты этой линии.

Вкладыши изготовляются из тонкой стальной ленты, предварительно залитой слоем баббита толщиною порядка 0,5 мм. Установка для изготовления такой «двухслойной ленты» представляет собой автоматически действующую линию, состоящую из 14 машин.

Немногочисленные и крайне простые последующие операции — вырубка из стале-баббитовой ленты заготовки (карточки), сгибание ее в полукольцо и окончательная доводка вкладыша занимают всего несколько минут.

Несмотря на крайнюю простоту и дешевизну изготовления, биметаллические взаимозаменяемые вкладыши имеют весьма большую степень точности. Достаточно указать на то, что толщина стенки вкладыша выполняется с допуском (наибольшим колебанием размера от заданной величины) в 0,007 мм.

Кроме тех преимуществ, о которых говорилось в начале этой статьи, биметаллические вкладыши имеют и еще одно очень важное преимущество: их применение позволяет экономить дорогостоящий баббит. Почти в 3 раза меньше баббита расходуется теперь на оснащение мотора подшипниками.

2

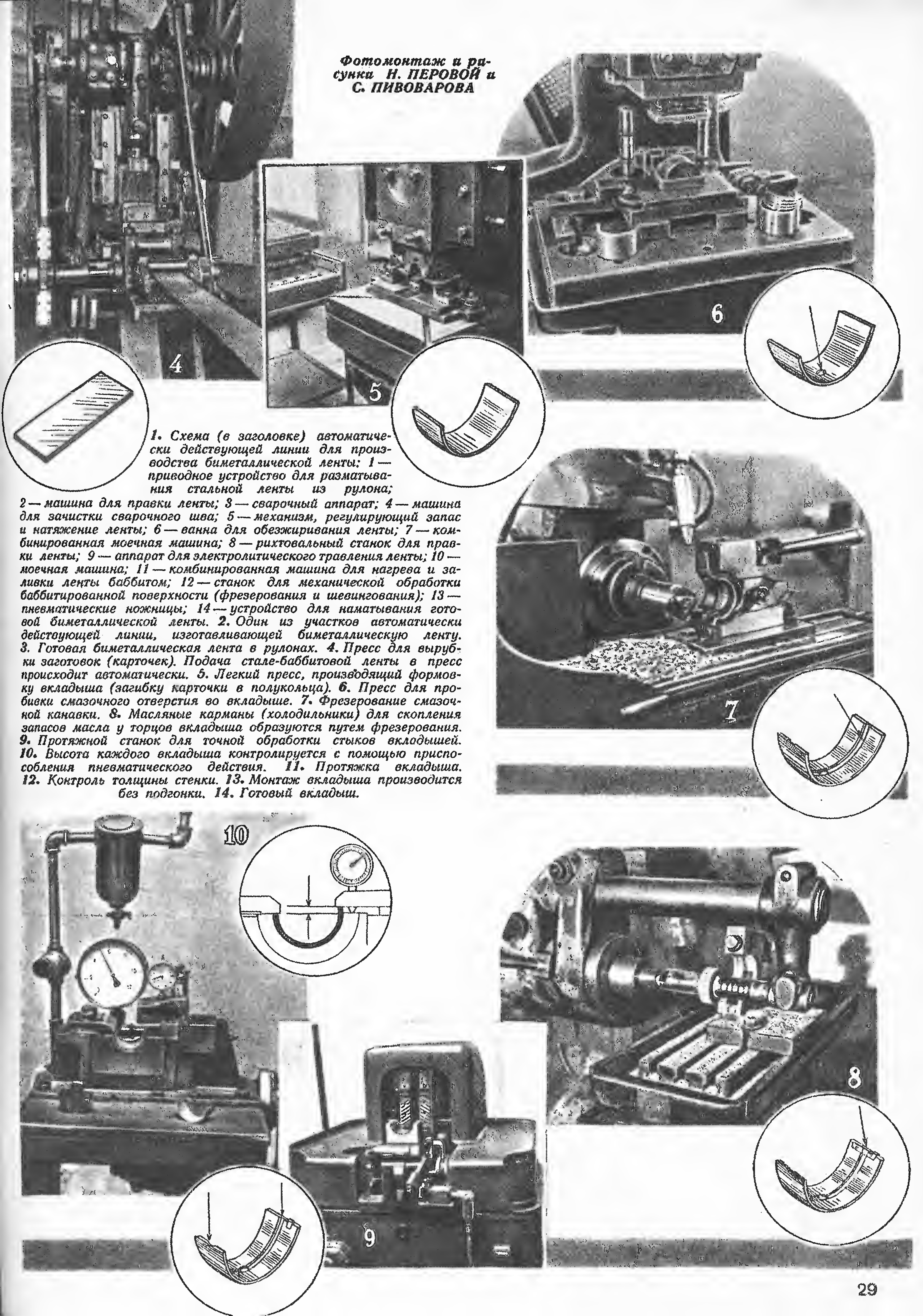
3

14

12

11

13



Фотомонтаж и рисунки Н. ПЕРОВОЙ и С. ПИВОВАРОВА

1. Схема (в заголовке) автоматически действующей линии для производства биметаллической ленты: 1 — приводное устройство для разматывания стальной ленты из рулона; 2 — машина для правки ленты; 3 — сварочный аппарат; 4 — машина для зачистки сварочного шва; 5 — механизм, регулирующий запас и натяжение ленты; 6 — ванна для обезжиривания ленты; 7 — комбинированная моечная машина; 8 — рихтовальный станок для правки ленты; 9 — аппарат для электролитического травления ленты; 10 — моечная машина; 11 — комбинированная машина для нагрева и заливки ленты баббитом; 12 — станок для механической обработки баббитированной поверхности (фрезерования и шевингования); 13 — пневматические ножницы; 14 — устройство для наматывания готовой биметаллической ленты. 2. Один из участков автоматически действующей линии, изготавливающей биметаллическую ленту. 3. Готовая биметаллическая лента в рулонах. 4. Пресс для вырубки заготовок (карточек). Подача стале-баббитовой ленты в пресс происходит автоматически. 5. Легкий пресс, производящий формовку вкладыша (загибку карточки в полукольца). 6. Пресс для пробивки смазочного отверстия во вкладыше. 7. Фрезерование смазочной канавки. 8. Масляные карманы (холодильники) для скопления запасов масла у торцов вкладыша образуются путем фрезерования. 9. Протяжной станок для точной обработки стыков вкладышей. 10. Высота каждого вкладыша контролируется с помощью приспособления пневматического действия. 11. Протяжка вкладыша. 12. Контроль толщины стенки. 13. Монтаж вкладыша производится без подгонки. 14. Готовый вкладыш.

„Династия Казанцевых"

Р. ОБЛОНСКАЯ

Рис. С. ВЕЦРУМБ и Н. СМОЛЬЯНИНОВА

Лет сорок назад к станции Киргизская, лежащей у подножья Мугоджарских гор, по длинному крутому склону подходил пассажирский поезд. Молодой машинист Флорентий Казанцев уверенно вел состав, то и дело пуская в ход тормоза. У самой входной стрелки он снова притормозил, и поезд вошел на станцию. Но в эту минуту наперерез ему кинулся стрелочник с красным флажком, и тут же машинист увидел впереди хвост товарного поезда: состав приняли на занятый путь. Казанцев дернул рукоятку тормоза, но обычного шипения не последовало, тормоз отказал... Тело машиниста судорожно напряглось в ожидании страшного удара. Очнулся он уже в больнице.

Такие случаи не были редкостью на железных дорогах царской России. В те времена пассажирские составы были снабжены тормозом Вестингауза, останавливающим поезд с помощью сжатого воздуха. Этот тормоз устроен так, что, нажимая ручку крана, машинист приводит в действие тормозные приборы всех вагонов. Сжатый воздух прижимает тормозные колодки к колесам, задерживая их вращение; поезд постепенно замедляет ход и останавливается. При каждом торможении запас сжатого воздуха истощается, его надо пополнять. На крутых спусках, где машинист то и дело тормозит, этого делать не удается. Тормоз Вестингауза нередко поэтому отказывал, и во времена, когда он применялся на наших дорогах, аварии были заурядным явлением.

После крушения у станции Киргизской «вестингауз» не давал Казанцеву покоя. Как усовершенствовать тормоз? Долгими ночами просиживал машинист над проектом своего воздухораспределителя для тормоза. Чертил, думал, снова чертил... Он призвал на помощь весь свой опыт, все свои практические знания, но этого оказалось мало. Казанцеву нехватало знания основных законов физики, не силен он был и в математике. Он отложил работу над тормозом и долгие месяцы потратил на овладение теорией, и постепенно понял, что простым усовершенствованием «вестингауза» многого не достигнешь: нужен воздухораспределитель совсем другой, новой конструкции.

Через некоторое время Казанцев принес в депо свою схему. Это был смелый проект «неистощимого» тормоза, обладающего многими преимуществами перед «вестингаузом». Старые, опытные машинисты и специалисты в депо одобрили идею Казанцева. Но управление дороги высокомерно отвергло проект: слишком сильна была вера в американца Вестингауза, чтобы ее мог поколебать простой русский машинист.

У Казанцева не опустились руки. Он решил построить тормоз и уже не на чертеже, а на деле доказать его преимущества. Все необходимое для постройки он покупал на свои скудные заработки. С помощью друзей он в 1910 году закончил создание своего тормоза. После долгих хлопот ему разрешили испытать изобретение. Испытания подтвердили огромное превосходство нового тормоза. Но и это не рассеяло недоверия к русскому изобретению.

Казанцев поехал в Оренбург, но там изобретателя объявили душевнобольным, а его предложение — навязчивой идеей. И Казанцев ни с чем вернулся домой, в Челкар, где он жил после того, как в 1905 году за участие в революционном движении его уволили из депо под Самарой и внесли в черные списки. После этого ему пришлось в поисках работы уехать из центральной России.

По дорогам попрежнему ходили поезда с тормозами Вестингауза. Не доверяя всему русскому, преклоняясь перед иностранным, царские чиновники не пожелали признать очевидное превосходство изобретения русского машиниста. И это стоило жизни сотням людей.

О судьбе Ф. П. Казанцева, типичной судьбе талантливого изобретателя в царской России, увлекательно рассказывает книжка С. Смирнова «Династия Казанцевых», недавно выпущенная Профиздатом. В царской России не было ходу народным талантам, царское правительство, как огня, боялось свободной, смелой мысли народа и всячески старалось задушить ее. Оно предпочитало ввозить и мысли и машины из-за границы.

В этой затхлой атмосфере не находила выхода умная, самородная мысль русских мастеровых людей и рабочих, не признавались гениальные открытия и изобретения великих русских ученых. Но безграничная любовь к родине руководила мыслью и делами лучших русских людей. Непризнанные, часто преследуемые, они продолжали свой великий труд.

Так было и с Ф. П. Казанцевым.

И совсем по-иному повернулась его судьба, как и судьба миллионов русских людей, после Великой Октябрьской революции.

Когда, расправившись с интервентами, молодая Советская республика приступила к восстановлению хозяйства, Казанцев прислал в Наркомат путей сообщения проект своего тормоза. Его поддержал крупнейший русский знаток тормозной техники профессор Раевский. Изобретателя вызвали в Москву, дали ему средства и квалифицированных помощников. Вместе с Казанцевым стал работать и его брат Владимир.

Весной 1923 года тормоз Казанцева сдал первый государственный экзамен. Испытания подтвердили, что новый тормоз неистощим и работает с необыкновенной, недостижимой для «вестингауза» плавностью. Бесконечно благодарный советскому правительству, которое дало людям из народа возможность творить, Казанцев безвозмездно передал свое изобретение в полную собственность советского государства.

Советское правительство сразу же поставило перед Казанцевым новую задачу: создать на основе его изобретения автоматический тормоз для товарных поездов, которые были в то время оборудованы допотопными ручными тормозами. Введение автотормоза позволило бы увеличить скорость товарных поездов, оборачиваемость вагонов, а значит, увеличить и грузовые перевозки, что было жизненно важно для молодой Советской республики. Ведь если после введения автоматических тормозов скорость движения товарных поездов возрастет всего лишь на десять процентов, то для выполнения установленного плана перевозок понадобится на сорок тысяч вагонов меньше, чем при ручных тормозах. Кроме того, не надо будет тратить большие средства на содержание тормозильщиков. А самое важное — страна будет избавлена от миллионных убытков, наносимых крушениями.

Создать автоматический тормоз для товарных вагонов Казанцеву помогал коллектив Московского тормозного завода. Коммунисты завода хорошо понимали, как важна задача, стоящая перед изобретателем, всегда и во всем поддерживали его, помогали и советом и делом. В необычайно короткий срок автотормоз был готов.

9 марта 1925 года Казанцев повел к опаснейшему Сурамскому перевалу состав весом более полутора тысяч тонн. На крутых подъемах и склонах поезд точно выдерживал заданную скорость. Русский изобретатель установил европейский рекорд.

Советское правительство наградило Казанцева орденом Трудового Красного Знамени.

Вскоре Казанцев стал получать письма из-за рубежа: железнодорожные фирмы всего мира сманивали его, сулили златые горы. У Казанцева письма этих «лавочников», как он называл жадных иностранцев, вызывали только усмешку.

Но иностранные дельцы не успокаивались. Германская фирма «Кунце-Кнорр» решила любыми средствами продать советскому государству тормоз своей конструкции.

Представители фирмы утверждали, что тормоз Казанцева слишком дорог в производстве и в эксплоатации. У Казанцева две воздушные магистрали: одна для управления воздухораспределителем, другая — для непрерывного пополнения сжатым воздухом запасных резервуаров. В этом и был секрет неистощимости советского тормоза, но вторая магистраль действительно несколько удорожала его.

Фирма «Кунце-Кнорр» предложила советскому правительству провести сравнительные испытания двух тормозов. Так как выбор типового тормоза — дело общегосударственной важности, советское правительство приняло это предложение.

Казанцев деятельно готовился к новому состязанию с иностранной техникой. Он сам давно уже заметил уязвимое место своей системы и к сравнительному испытанию пришел с новым, однопроводным тормозом, обладавшим в то же время всеми преимуществами двухпроводного.

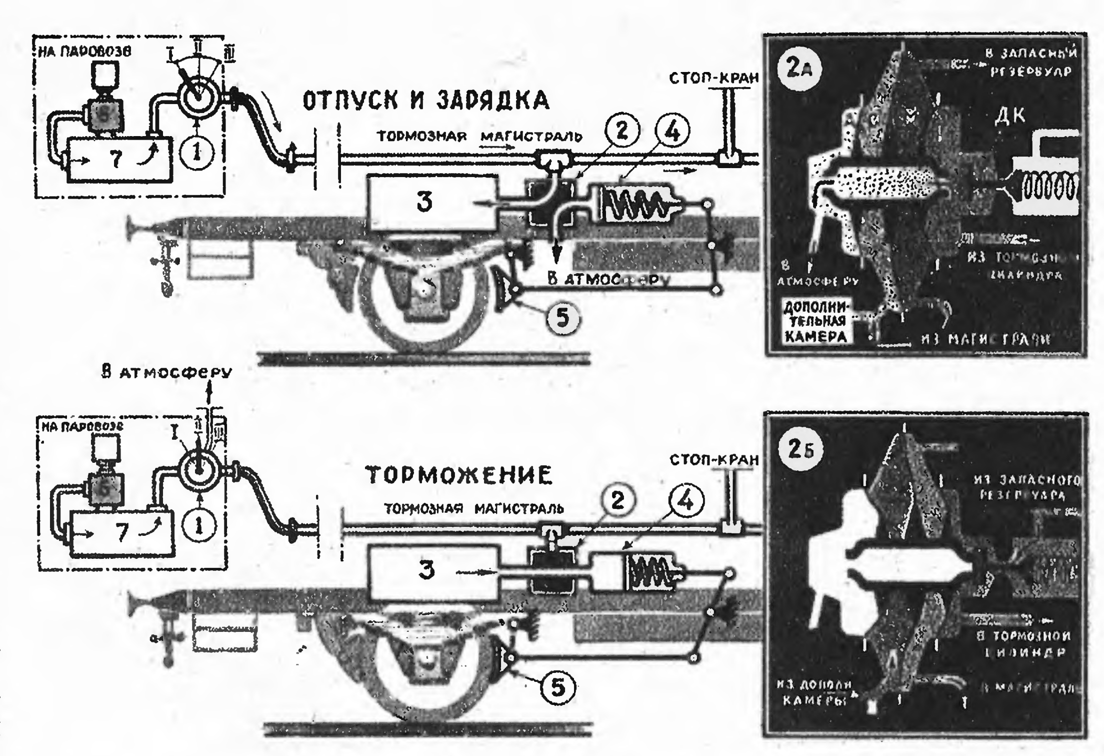
Сравнительные испытания доказали неоспоримое превосходство советского тормоза, и на вооружение советского железнодорожного транспорта был принят тормоз и кран машиниста Казанцева.

В это время вся страна уже знала о

первом советском рабочем-изобретателе. Его изобретение предвещало будущие победы советской техники. Оно пробуждало творческую мысль, рождало веру в свои возможности у тысяч рабочих. Началось широкое движение рабочего изобретательства. Появились и новые системы советского тормоза, и каждая из них была лучше любого иностранного тормоза. Победителем в конце концов был признан тормоз Матросова, который останавливал поезда еще более плавно и быстро, чем тормоз Казанцева, и был очень надежным и гибким в работе. А Казанцев уже обдумывал тормоз будущего — электропневматический тормоз для скорых поездов.

Шли годы. У Флорентия Казанцева подрастали дети, учились. Глядя на них, он вспоминал своего отца, тоже изобретателя, бродячего слесаря-механика, который всю жизнь мечтал дать образование хоть одному из своих детей, но так и умер, не осуществив этой мечты. Если бы не Октябрьская революция, не получили бы образования и дети Флорентия Пименовича. Пойдет ли кто-нибудь из сыновей по его пути, продолжит ли дело его жизни? Первым оправдал эти надежды Валерьян, унаследовавший от отца замечательное техническое чутье, чудесный талант механика. Он помогал отцу в его последней работе, которую Ф. П. Казанцев не успел закончить.

Но у Валерьяна появились уже и свои замыслы. Вместе с одним инженером он создал новое, более простое и надежное устройство пневматических дверей вагонов метро. Оно позволяло машинисту следить за дверями: если хоть одна оставалась открытой, поезд не мог тронуться, а в кабине машиниста загоралась лампочка. Вскоре они сконструировали и еще один «умный» прибор — автоматический выключатель управления. Он как бы контролировал машиниста: если тот по невнимательности проезжал мимо красного сигнала светофора, автомат сам останавливал поезд, выключая тяговые моторы.



На рисунке показана схема работы воздушных тормозов товарных поездов. Компрессор (6), установленный на паровозе, нагнетает воздух в главный резервуар (7). С помощью крана машиниста (1) осуществляется подача воздуха в тормозную магистраль состава или же выпуск воздуха в атмосферу. Через воздухораспределитель (2), в зависимости от давления в тормозной магистрали, запасной резервуар (3) на каждом вагоне соединяется либо с магистралью, либо с тормозным цилиндром (4), связанным с колодками (5). Выпуск воздуха из магистрали через кран машиниста или через стоп-кран вагона, или же при обрыве состава вызовет торможение вагонов воздухом запасных резервуаров.

Казанцев предложил иную свою схему воздухораспределителя.

Важнейшими рабочими органами ее является система трех гибких резиновых диафрагм, собранных на общем центральном стержне, и двойной клапан «ДК», управляющий впуском воздуха в тормозной цилиндр при торможении (рис. 2Б) и выпуском воздуха из тормозного цилиндра при отпуске тормоза (рис. 2А).

Диафрагмы образуют в полости тормоза четыре камеры. Первая, «М», постоянно сообщается с тормозной магистралью, вторая, «С», — с воздушным резервуаром, наполняемым сжатым воздухом из магистрали, третья, «Т», — с тормозным цилиндром и четвертая, «А», — с атмосферой.

Для торможения машинист понижает давление в магистрали, а для отпуска тормоза снова повышает давление в ней. С изменением давления в магистрали (условно показанного точками разной плотности) изменяется давление в камере между диафрагмами. Вследствие этого равновесие системы диафрагм нарушается, и вся система прогибается в ту или другую сторону. При этом стержень открывает или закрывает сопряженный с ним воздушный клапан, плавно приводя тормоз в действие.

Затем молодые изобретатели сконструировали скоростной регулятор торможения. В зависимости от скорости поезда он автоматически регулирует силу нажатия тормозных колодок на колеса: при большей скорости колодки нажимают сильнее, при меньшей — слабее; это предохраняет состав от резких и опасных толчков.

Валерьян Казанцев в 1939 году предложил смелый и оригинальный проект нового крана машиниста. По сравнению с краном, изобретенным Казанцевым-отцом, у нового крана было много достоинств: упростилось и ускорилось управление тормозом, уменьшились размеры тормозных цилиндров, и производство этого крана должно было обойтись гораздо дешевле.

Теперь Ф. П. Казанцева уже нет в живых. Но его дети плодотворно трудятся на благо отчизны. В Военно-Морском Флоте хорошо знают изобретателя инженера-капитана 3-го ранга коммуниста Анатолия Казанцева. На Сахалине готовит диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук инженер-конструктор по дизелям Флорентий Казанцев. А на пороге жизни уже стоит четвертое поколение Казанцевых, перед которыми открыты все пути и дороги.

Об этой замечательной семье русских изобретателей хорошо рассказал С. Смирнов. С чувством гордости за чудесный, талантливый русский народ читаешь эту книжку. «Есть семьи, — пишет автор, — в судьбах которых, как в капле воды, отражается судьба всего народа». Такова и семья Казанцевых.

Только советское правительство, твердо веря в силы и способности народа, предоставило талантливому изобретателю все возможности для плодотворной работы. Советское правительство знало, что в творческом, осмысленном подходе миллионов простых людей к работе — сила страны, ее огромное преимущество перед капиталистическим миром. Не случайно поэтому Казанцев не остался одиночкой, — его примеру последовали сотни и тысячи рабочих изобретателей. И это в значительной мере помогло в невиданно короткие сроки технически перевооружить наше хозяйство, превратить Россию из отсталой аграрной страны в мощную индустриальную державу, страну самой передовой в мире техники.

История тормоза Казанцева лишь один из примеров превосходства русской технической мысли над западной. Изобретение Казанцева ярко свидетельствует, что даже в невыносимых условиях царской России, несмотря на ее техническую отсталость, народ думал и творил, создавал новую высокую технику, опережая свое время, смело смотря в будущее.

С. Смирнов убедительно показал, как западные дельцы, истошно кричавшие о нашей технической отсталости, в действительности завидовали нашим талантам и под шумок старались переманить наших ученых и изобретателей, купить наши открытия, всеми силами пытались помешать развитию технической мысли в России.

Теперь, когда советский народ смело распахнул завесу истории, становится очевиден приоритет России в ведущих областях науки и техники.

В книге С. Смирнова точность писательского взгляда сочетается с глубоким пониманием самых больших и острых проблем истории техники, их общественного и политического смысла.



Отклик читателя

Читатель *И. Н. Шухов (г. Омск)* пишет: *Шлю вам свои воспоминания, воспоминания русского воина, который занимался с боевой ракетой.*

Во время войны 1914—1918 гг. И. Н. Шухов — артиллерийский капитан — применял ракеты для переброски боевого заряда.

Ракеты, которые получала часть капитана Шухова, были осветительные. В передней части ракеты помещался остроконечный «бидон», наполненный пороховой мякотью и осветительными шашками.

Остальная часть ракеты была наполнена движущим зарядом. Запускались ракеты со специальной треноги.

Капитан Шухов решил превратить эту ракету в боевую. Для этого в «бидон» вместо шашек он положил ручные гранаты образца 1916 года. Солдаты с успехом применяли эти ракеты против немцев. Дальность полета их доходила до 2 000 метров. При стрельбе на небольшие дистанции — 500—600 метров — ракеты вызывали сильные пожары.

Об ультрафиолетовых лучах



В № 8 журнала «Техника — молодежи», в статье «Атмосфера» (отдел «Переписка с читателем»), говорится: Слой «С»... предохраняет земную поверхность от губительного действия ультрафиолетовых лучей Солнца. Не будь этого слоя, Земля превратилась бы в пустыню».

В статье же «Кремний» (№ 9, 1948 г.) говорилось: «Кварцевое стекло пропускает живительные ультрафиолетовые лучи Солнца...»

Что же правильно?

Читательница *Шереметева*

Ультрафиолетовыми лучами называется та невидимая часть спектра солнечных лучей, которая лежит за фиолетовым концом видимого спектра. Эти лучи имеют длины волн примерно от 2 100 до 2 900 ангстрем. Как известно, чем меньше длина волны излучения, тем большую энергию несут его фотоны. На протяжении спектра световых волн от инфракрасных до ультрафиолетовых энергия фотонов увеличивается в 100 раз, причем к крайней границе ультрафиолетовых лучей увеличение энергии делается еще более значительным.

Атмосфера прозрачна для всех видимых лучей спектра. Невидимые же лучи ею сильно задерживаются. Слой озона, находящийся в верхних слоях атмосферы, пропускает только ту часть ультрафиолетового излучения, которая обладает наибольшей длиной волны (примерно до 2 600 ангстрем), то-есть наименьшей энергией.

Эти лучи оказывают благотворное влияние на жизнь животных и растений.

Та же часть ультрафиолетовых лучей, которая задерживается слоем озона, обладает настолько большой энергией, что их действие на живые организмы губительно.

Известно, как строго регламентируется лечение ультрафиолетовыми лучами, получаемыми с помощью кварцевой лампы. Длительное облучение этой лампой (свыше 15—20 минут) вызывает тяжелые ожоги.

Тот факт, что слой озона задерживает часть ультрафиолетового излучения, подтверждают фотографии солнечного спектра, сделанные спектрографом, установленным на ракете, на больших высотах — в 40—50 километров, то-есть выше слоя озона. Эти снимки показали, что максимум энергии в солнечном спектре на этих высотах сильно сдвинут в сторону коротких волн. Один из таких снимков приведен в заголовке.

В помощь фотолюбителю



Многие читатели нашего журнала просят рекомендовать им литературу по фотографии. Ниже мы даем список книг, выпущенных Госкиноиздатом в помощь фотографам-любителям.

Яштолд-Говорко В. А., Руководство по фотографии. Изд. 2-е, переработанное, 1948 г., 339 стр.

Книга содержит подробное описание фотоматериалов, оборудования фотолабораторий, сущности позитивного и негативного процессов техники проявления, фиксирования и увеличения. Разобраны различные случаи фотосъемки.

Микулин В., Первая книга по фотографии. Пособие для начинающих. Изд. 7-е, переработанное, 1948 г., 103 стр. («Б-ка фотолюбителя»).

Книга содержит первоначальные сведения по фотографии и ряд практических советов. В ней описаны наиболее распространенные фотоаппараты и фотоматериалы, даны указания по выполнению фотосъемки (выбор кадра, наводка, выдержка и т. п.) и обработке фотоматериалов (негативный и позитивный процесс, увеличение).

Бунимович Д., Малоформатные фотокамеры и работа с ними. 1947 г., 128 стр. («Б-ка фотолюбителя»).

Краткое практическое руководство по обращению с наиболее распространенными малоформатными фотокамерами, проявлению пленки и получению отпечатков разными способами. Особое внимание уделено камерам «ФЭД» и «Спорт».

Литературу по почте высылают магазины МОГИЗа — № 8 (Москва, Петровка, 15) и № 77 (Москва, ул. Кирова, 6).

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА: 1-я стр. — художн. К. АРЦЕУЛОВА, иллюстр. ст. Чернигина; 2-я стр. — художн. Ю. КУЗНЕЦОВА, 4-я стр. — художн. К. АРЦЕУЛОВА, изображ. Д. И. Менделеева и О. С. Костовича около мотора Костовича.

Редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО
Редколлегия: БОЛХОВИТИНОВ В. Н. (заместитель редактора), ГЛУХОВ В. В., ИЛЬИН И. Я., КУЗНЕЦОВ Б. Г., ЛЕДНЕВ Н. А., ОХОТНИКОВ В. Д., ОРЛОВ В. И., СИЗОВ Н. Т., ФЛОРОВ В. А., ФЕДОРОВ А. С.
Рукописи не возвращаются
Издательство «Молодая гвардия»
А07783. Подписано к печати 4/X 1949 г. 4 печ. л. (7,5 уч.-изд. л.). Заказ № 2979. Тираж 59 000 экз. Цена 2 руб.

ВКЛАДЫ В СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ СПОСОБСТВУЮТ ДАЛЬНЕЙШЕМУ РАЗВИТИЮ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ:

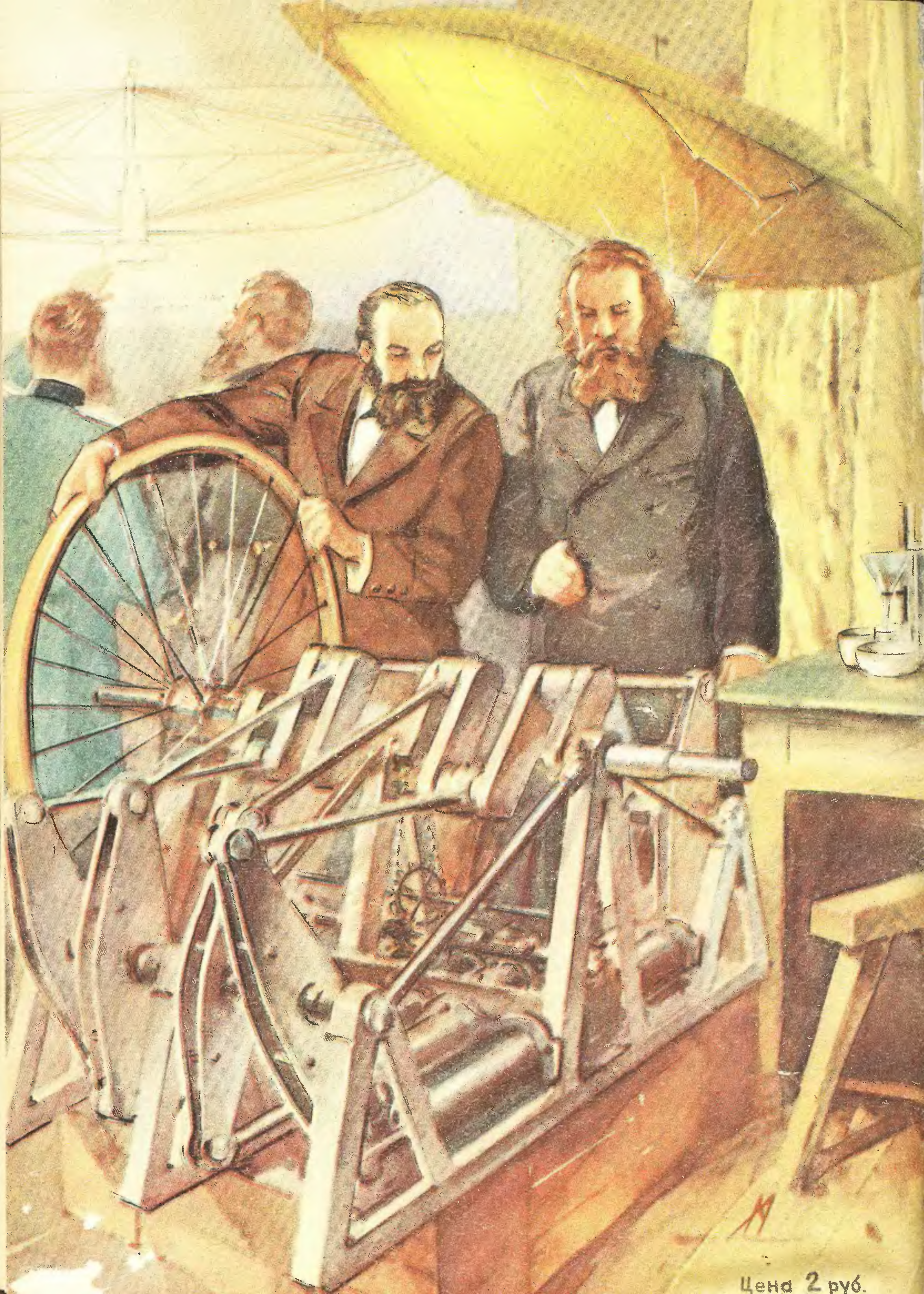
ПРИНИМАЮТ вклады и **ВЫДАЮТ** их по первому требованию вкладчиков;

ПЕРЕВОДЯТ вклады по желанию вкладчика из одной сберегательной кассы в другую;

ВЫПЛАЧИВАЮТ вкладчикам доход по вкладам.



ВНОСИТЕ ВКЛАДЫ В СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЕ КАССЫ!



Цена 2 руб.